KONGLIGA SVENSKA

VETENSKAPS-AKADEMIENS

HANDLINGAR.

NY FÖLJD.

TJUGUFEMTE BANDET.

1892.

FÖRRA HÄFTET.

STOCKHOLM, 1892—1893.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

INNEHÅLL

AF TJUGUFEMTE BANDETS FÖRRA HÄFTE.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 25. N:o 1

DEN SVENSKA HYDROGRAFISKA EXPEDITIONEN ÅR 1877

UNDER LEDNING AF

F. L. EKMAN.

I. FÖRSTA AFDELNINGEN

AF

F. L. EKMAN.

II. ANDRA AFDELNINGEN

EFTER F. L. EKMANS DÖD UTARBETAD AF

O. PETTERSSON.

MED 14 TAFLOR

INLEMNAD TILL K. SVENSKA VETENSKAPS AKADEMIEN DEN 13 JANUARI 1892.

STOCKHOLM, 1893
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

INLEDNING.

Om den svenska hydrografiska expeditionens af år 1877 tillkomst, anslag och utrustning.

Den 9 November 1875 inlemnade professor F. L. Ekman en skrifvelse till Kongl. Vetenskaps-Akademien, hvaruti han, under påpekande af det stora intresse som en utredning af de hydrografiska förhållandena i de svenska hafven skulle ega, hemstälde: att Akademien måtte ingå till Kongl. M:t med underdånig hemställan om, att ett anslag af 10,000 kronor till hydrografiska undersökningar af de Sverige omgifvande hafven måtte beviljas, äfvensom att dessa arbeten finge utföras under loppet af de 3 följande åren med tillhjelp af en af svenska flottans kanonbåtar. Sedan Vetenskapsakademien ingått med skrifvelse i ärendet till Kongl. M:t, aflemnades kongl. proposition härom till 1876 års Riksdag, som biföll densamma. Akademien uppdrog ledningen af dessa undersökningar åt sin ledamot professor F. L. Ekman.

Professor Ekmans ursprungliga plan hade varit, att under åren 1876, 1877, 1878 utföra den hydrografiska undersökningen under en månad hvarje sommar med biträde af ett af flottans fartyg. För utförandet af de nödiga förarbetena till företaget måste dess början uppskjutas till sommaren 1877. Kongl. Maj:t hade tillåtit att kanonbåten Alfhild fick begagnas för utförande af de hydrografiska arbetena. Chefen för Kongl. Sjökartverket, kommendörkapten T. A. Arwidsson, stälde af intresse för saken sjömätningsfartyget G. af Klint fullt bemannadt och försedt med kol till expeditionens disposition, så att under sommaren 1877 de hydrografiska undersökningarne kunde utföras med tillhjelp af två fartyg i stället för ett efter den ursprungliga planen. Genom denna förändring vanns den i vetenskapligt afseende stora fördelen att inom jemförelsevis kort tid, 2 Juli—2 Augusti, få utförd en fullständig undersökning af salthaltens och värmets fördelning under högsommaren inom hela det vattenområde som omgifver svenska kusten från nordligaste änden af Bottniska viken till en linea dragen mellan Skagens udde och Arendal i Norge. Undersökningen skedde i riktningen af 34 linier, af hvilka flertalet drogos i ungefär vinkelrät riktning från svenska kusten till den motsatta, och hvilka sammanlagdt hade en längd af nära 2,100 nautiska mil. Öfver 1,800 bestämningar af vattnets värmegrad på olika djup blefvo dervid gjorda och ungefär lika många vattenprof insamlade.

Å sjömätningsfartyget G. af Klint som fördes af löjtnant E. OLDBERG medföljde såsom deltagare i expeditionen kaptenen, numera föreståndaren för Kongl. Nautisk-Meteorologiska Byrån, F. MALMBERG samt docenten A. W. CRONANDER och ingeniören E. SCHOLANDER. Denna del af expeditionen hade till uppgift att undersöka Östersjön norr om Gotland. Å kanonbåten »Alfhild» som fördes af kaptenen A. MOLANDER medföljde professor F. L. EKMAN och amanuensen G. EKMAN för att undersöka området mellan Gotland och Nordsjön.

Då det af Riksdagen anslagna beloppet, 10,000 kronor, till största delen åtgått till dessa omfattande arbeten och till anskaffande af de derför nödiga apparaterna utfärdade chefen för Kongl. Sjökartverket, kommendörkaptenen TH. ARWIDSSON 1879 en inbjudning till de svenska Sjöförsäkringsbolagen att lemna bidrag till bestridande af bearbetningen af det stora insamlade materialet.

På denna lista antecknade sig:

Sjöförsäkringsaktiebolaget Gauthiod i Göteborg för	500	kronor
» Ocean » » »	300	»
» Svithiod för	300	»
» Aegir »	300	»
Stockholms Sjöförsäkringsaktiebolag	300	
Kullens Enskilda Sjöassuransförening i Höganäs för	200	
Norrlands Sjöassuransförening för	300	
Gefle Sjöassuransförening för	100	
Sjöförsäkringsbolaget Roslagen	100	
Syd-Sveriges Assuransförening	100	

Bearbetandet af det vetenskapliga materialet fortgick sedermera under professor EKMANS ledning å Tekniska Högskolans laboratorium men hann under hans lifstid ej att afslutas.

Efter professor EKMANS den 1 Januari 1890 timade frånfälle uppdrog Kongl. Vetenskapsakademien fortsättningen af arbetets utgifvande åt D:r OTTO PETTERSSON.

Vid Professor EKMANS död förelåg fullt färdig och utarbetad af hans hand den del af arbetet som nu utgifves omfattande inledning samt redogörelse för expeditionens apparater och arbetsmethoder samt derjemte fullständigt utarbetade och uträknade observationstabeller öfver de hydrografiska iakttagelserna, dels en öfversigtskarta öfver Östersjöns, Kattegats och Skageracks gebit med uppdragna djupkurvor och expeditionens undersökningslinier utsatta.

Dessutom förelåg i form af anteckningar ett betydligt material af undersökningar dels öfver den vattenmängd som årligen genom floderna tillföres Östersjön och dels öfver förhallandet mellan saltmängden och specifika vigten samt klorhalten i hafsvattnet. Dessa anteckningar äro emellertid icke så uppstälda och ordnade att de kunnat användas vid publikationen af den hydrografiska expeditionens resultat.

Den vackra och i vetenskapligt afseende säkerligen värdefulla samlingen af bottenprof som af expeditionen hemfördes var af professor EKMAN icke bearbetad. Den har för sådant ändamål öfverlemnats till Docenten vid Upsala Universitet D:r MUNTHE.

Den kemiska undersökningen af bottenprofven utföres af fil. stud. fröken A. Cleve och bestämningen af bottenslammets diatomaceer af professor P. T. Cleve.

Arbetets första afdelning innehåller:

A. Beskrifning af de under expeditionen begagnade instrumenten.

B. Expeditionens meterologiska observationstabeller.

C. Allmän öfversigt af de hydrografiska förhållandena inom det Baltiska sjösystemet.

De hydrografiska observationstabellerna samt öfversigtskartan meddelas i andra afdelningen af arbetet.

O. Pettersson.

FÖRSTA AFDELNINGEN.

A. Beskrifning af de under expeditionen begagnade instrumenten.

1. Djupvattenhemtare.

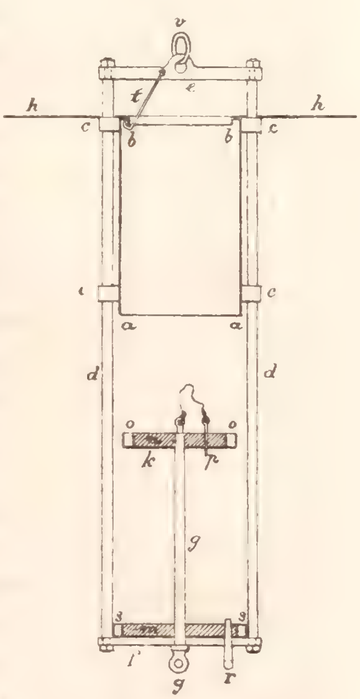
Hvartdera af expeditionens fartyg var med hänsyn till dessa apparater utrustadt på följande sätt. För att möjliggöra en ganska fullständig, men likväl snabb undersökning af salthalt och temperatur på olika djup vid hvarje station, medföljde två värmeisolerande vattenhemtare, afsedda att samtidigt skötas från två platser å fartyget. Emedan temperaturen hos de salunda tagna vattenprofven ej undergick märkbar förändring under apparatens upphalning, så kunde den omedelbart derefter undersökas ombord med en termometer af vanlig beskaffenhet och derigenom den tid inbesparas, som temperaturens bestämning med särskilda djupvattentermometrar skulle hafva kräft. Dessa djupvattenhemtare voro afsedda att användas för djup af åtminstone intill 200 meter, således för de allra flesta här ifrågakommande. Dessutom medföljde en icke värmeisolerad vattenhemtare, konstruerad för användning på huru stora djup som helst, äfven oceaniska, och här afsedd att begagnas i de fall, då man kunde befara att det förstnämnda slaget af vattenhemtare ej skulle tjenstgöra nog säkert. Som reservinstrument funnos dessutom ett par mindre djupvattenhemtare af enklare slag att tillgå.

Vid följande redogörelse för konstruktionen af ifrågavarande apparater vill jag följa den ordning, hvari de småningom utvecklats från en mycket enkel och billig form till mer fulländade och dyrbara, i den man jag sökt afpassa deras användbarhet för olika behof eller eljest stegrat anspråken på deras beskaffenhet.

Då jag år 1869 företog mig att undersöka hafsvattnets salthalt vid Sveriges vestkust, nödgades jag i saknad af en passande djupvattenhemtare att sjelf söka konstruera en sådan. Vid konstruktionen af dylika apparater har man följt två olika principer. Antingen har man inrättat apparaten så, att den kunnat nedsänkas till det önskade djupet i slutet tillstånd och först derstädes öppnas, eller så, att den kunnat hållas öppen under nedgåendet, på det att apparaten under tiden måtte genomströmmas af vattnet och vid ankomsten till det afsedda djupet redan vara fylld med vatten af der befintligt slag. Den förstnämnda principen är förkastlig, både derför att ett så erhållet vattenprof är öfvermättadt med atmosferisk luft, och emedan det stora trycket medför alltför stora svårigheter att fullständigt utestänga vattnet, innan det afsedda djupet uppnåtts. Hvad den sednare principen

beträffar, så kan den visserligen ej alldeles fullkomligt genomföras, enär apparaten under nedgåendet måste släpa med sig *något* vatten från öfre lager till undre, men storleken af det derigenom föranledda felet kan dock blifva väsentligt olika allt efter apparatens konstruktion. Äldre djupvattenhemtare af dylikt slag hafva i denna punkt lemnat mycket öfrigt att önska och samma anmärkning kan till och med göras mot vissa nyare sådane. Om det kärl, hvari vattnet skall inneslutas, tillslutes medelst en inre ventil, eller är vid någon af dess mynningar mycket hopträngdt, eller eljest är till dess form så beskaffadt, att vattnet inom kärlet ej kan ombytas med på långt när samma hastighet som den, hvarmed kärlet under nedgåendet utomkring omströmmas af vattnet, så måste det nämnda felet kunna blifva ganska afsevärdt. Det måste dock å andra sidan medgifvas, att en dylik ofullkomlighet i djupvattenhemtarens konstruktion kan, om skyndsamhet vid vattenprofvens upptagande ej är behöflig, i de flesta fall göras oskadlig derigenom, att apparaten efter ankomsten till det afsedda djupet hålles öppen en viss tid, innan den tillslutes och uppdrages, enär det inuti apparaten befintliga vattnet i så fall kan hinna att utbytas mot vatten från nämnda djup, om en olikhet i spec. vigt dem emellan förefanns. Äfven i det sällsyntare fall att spec. vigten hos vattnet inuti och utanför apparaten vore lika på grund af samtidig olikhet i temperatur och salthalt, skulle ett dylikt utbyte småningom ske, i den mån temperaturskillnaden utjemnades. Man kan derföre säga, att *om* omständigheterna vid djupvattenprofvens upphemtning äro sådana, att ett *tillräckligt* uppskof med apparatens tillslutning på det afsedda djupet kan medgifvas, så kunna äfven sådana djupvattenhemtare, i hvilka vattnets genomlopp under nedgåendet möter anmärkningsvärdt hinder, fullkomligt uppfylla deras ändamål. Särskildt gäller detta vid undersökningar på större oceaniska djup, hvarest olikheten i salthalt på smärre djupskillnader är omärklig.

Fig. 1.



Helt annorlunda är dock förhållandet inom de baltiska hafven, särskildt i Kattegats och Skageracks öfre vattenlager. Genom förberedande undersökningar år 1868 hade jag redan öfvertygat mig om den ytterst hastiga vexlingen af salthalten på olika djup inom dessa områden och deraf funnit behofvet af en så konstruerad djupvattenhemtare, att den i möjligast ringa mån medsläpade vatten från öfre till undre lager. Detta var här desto mer behöfligt, som vattenprofvens upphemtning borde kunna utföras skyndsamt, emedan strömsättningen i nämnda farvatten ofta är stark och svarigheterna derföre i samma mån stora att bibehålla fartygets läge oförändradt under den tid, som behöfves för att upphemta många vattenprof på samma ställe. Ett nödvändigt villkor var då ocksa, att apparaten skulle kunna tillverkas för ringa kostnad. Jag sökte lösa uppgiften på följande sätt:

Djupvattenhemtare n:o 1, afsedd för mäktiga djup och vattnets undersökning blott på fasta beståndsdelar. Lätthandterlig och prisbillig.

En i båda ändar öppen cylinder, *a b*, kan medelst 4 derå fästade hylsor *c* glida upp och ned på två paralella stänger *d*, hvilka upptill äro fästade vid ett smalt tvärstycke *e*

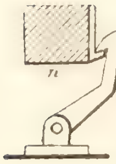


Fig. 3.

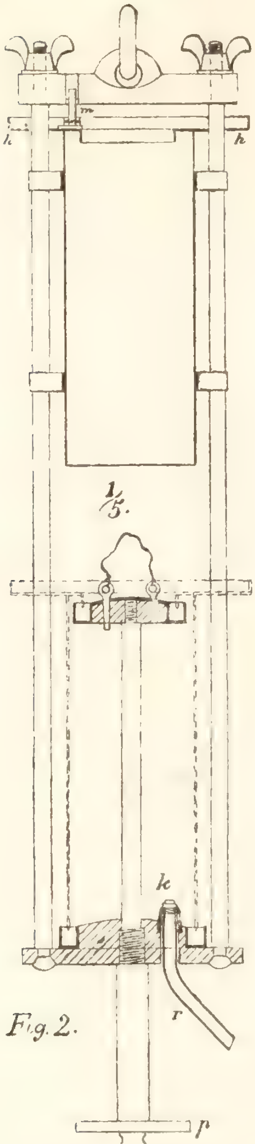


Fig. 2. 1/5.

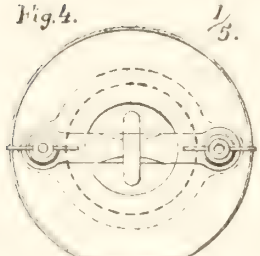


Fig. 4. 1/5.

och nedtill vid två utsprång från en rund skifva *f*. På denna skifva är fastlödd en ringformig ränna *s s*, hvari cylindern kan infalla med sin undre kant, hvarvid dess öfre omvikna kant *b* infaller i en ränna *o o*, fästad på en rund skifva *k*, som uppbäres af den centrala stången *g*. Cylindern är i denna ställning sluten och fullständig tätning åstadkommes derigenom, att de båda ringformiga rännorna äro fyllda med en massa af passande konsistens, hvari man förut låtit cylindern göra intryck. En blandning af vax och talj i sådan proportion att massan ej blir smetig utan någorlunda hård, kan dertill användas. Den behöfver ej ofta förnyas. Ofvanpå cylindern är fästad en ringformig skifva *h*, som genom dess motstånd mot vattnet förorsakar, att cylindern hålles upplyftad mot stången *e*, så länge apparaten sjunker. Då apparaten upphalas, medverkar samma skifva till cylinderns nedfallande. Då man begagnar apparaten, har man således blott att låta honom sjunka ned till det afsedda djupet och derefter genast uppdraga honom. Sedan uttages proppen *r* för att aftappa vattnet, hvilket, om tätningen är i godt skick, likväl ej afrinner, förr än äfven lufthålet *p* öppnats.

För att undvika de för vattnets snabba ombyte omkring apparatens centrala del ogynsamma fördjupningarne *m* och *n* äro dessa fylda med bly. Ringen *q* tjenar till fäste för ett lod, om apparaten skall användas för någorlunda stora djup, i hvilket fall dess egen tyngd kan vara otillräcklig för att nog hastigt medsläpa linan, som fästes i ringen *v*. Det är naturligtvis angeläget att apparaten ej slutes innan den nedkommit i vattnet. Detta inträffade en gång med den påföljd att cylindern sammantrycktes tätt intill stången *g* i mångfaldiga veck. För att förebygga sådant anbragtes sedan haken *t*, vid hvilken cylindern upphänges på sätt figuren visar. Så snart apparaten nedsjunker i vattnet upplyftes cylindern af vattenmotståndet till dess högsta läge, hvarvid haken faller tillbaka och ej vidare hindrar apparaten att sluta sig på det afsedda djupet.

Hela apparaten är gjord af starkt förtennadt jern med undantag af cylindern och dess skifva samt rännorna *o* och *s*, hvilka delar äro af messing. Den rymmer 500 cc.

Djupvattenhemtare n:o 2, afsedd för samma ändamål som n:o 1. Denna vattenhemtares rymd är ökad till omkring 1300 cc. och åtskilliga förändringar vidtagna, såsom synes af vidstående figurer, af hvilka fig. 4 visar apparaten sedd ofvanifrån. Skifvan *h* är försedd med en uppvikt kant,[1] för att öka dess styrka, och dess storlek

[1] Den omvikna kanten är rigtad uppåt i ändamål att cylindern måtte, då apparaten uppdrages, göra kraftigt motstånd i vattnet och derför desto säkrare pressas ned med sina kanter i de med fet massa fyllda rännorna. Men af förbiseende har samma form på skifvan sedan äfven bibehållits för de vattenhemtare, för hvilka ej dylik massa blifvit använd som tätmedel. Det hade otvifvelaktigt varit riktigare om,

i förhållande till cylinderns betydligt förminskad, för att göra apparaten beqvämare att handhafva och förvara. Skifvans storlek är så beräknad, att dess motstånd mot vattnet vid en fallhastighet af 6 decimeter i sekunden skall motsvara cylinderns och skifvans sammanlagda vigt i vattnet, en beräkningsgrund, som jag sedan äfven tillämpat för de andra djupvattenhemtare, vid hvilkas konstruktion vattenmotståndet tagits i anspråk för att hålla dem öppna under nedgåendet. För de mäktiga djup, för hvilka dessa apparater blifvit afsedda, möter nemligen ej svårighet att gifva dem en större fallhastighet än den nyssnämnda, och då deras dimensioner ökades, blef det önskligt att ej göra deras motstånd i vattnet vid nedhalningen större än behöfligt. Beräkningen af skifvans area har skett efter följande formel:

$$m = \frac{a h^2 p}{g}, \text{ hvari}$$

m är vattnets motstånd mot skifvan uttryckt i kilogram,
a » skifvans area i qvadr. meter,
p » vigten af en kub. meter vatten i kilogram,
h » fallhastigheten i meter per sekund,
g » tyngdkraftens acceleration uttryckt i meter,

hvaraf erhålles

$$m = 102\, a\, h^2$$

För beqvämlighets skull är denna apparat försedd med en kran k för vattnets uttappning. Kranen öppnas, då röret r vrides i den ställning figuren visar, och dess form är så vald, att vattenprofvet ej kan förorenas af vatten, som inkommit i kranen från öfre vattenlager, om man blott låter nagot vatten utrinna innan profvet tillvaratages. Då apparaten nedfiras är kranröret r vridet inåt mot apparatens medellinea och skyddas då af skifvan p mot stötar eller tilltäppning af bottenslamm.

Den hake m, hvarmed cylindern uppgillras, har erhållit en förändrad form, som närmare visas af fig. 3. Haken är fästad pa sjelfva cylindern, och stöter, då cylindern upplyftes af vattnet, mot stången n, hvarvid haken äfven oberoende af dess egen tyngd måste falla tillbaka.

Denna djupvattenhemtare, tillverkad af samma material som föregående, har tillverkats till ett pris af omkring 70 francs. Kranen, som icke så litet fördyrar apparaten, kan dock med föga minskning af beqvämligheten vid apparatens användning utbytas mot en propp, i hvilket fall äfven skifvan p med dess stång blir öfverflödig.

Beträffande handhafvandet af dessa slags apparater är i allmänhet följande att bemärka. För att apparaten skall hålla sig öppen under nedgåendet fordras egentligen blott att cylindern med dess skifva skall sjunka långsammare än den öfriga delen af apparaten, men fallhastigheten hos den sednare delen minskas, om hamplina begagnas, beständigt till följe af linans ständigt tilltagande friktion mot vattnet, och det kan derföre inträffa, att fallhastigheten vid ett visst djup blir mindre än cylinderns och att apparaten derför sluter

åtminstone för sednare slags vattenhemtare, den omvikna kanten å skifvan riktats nedåt i stället för uppåt, emedan det i allmänhet är önskligt att skifvans motstånd mot vattnet är störst då apparaten går nedåt.

sig i förtid. Denna olägenhet undanrödjes bäst genom begagnande af metalltråds-lina, men om hamplina måste begagnas, blir det nödvändigt att öka apparatens fallhastighet genom vidhängande af en tillräcklig vigt, om den skall kunna säkert tjenstgöra på djup af viss storlek. Att angifva något närmare härom är ej möjligt, emedan ganska mycket beror på den använda linans groflek.

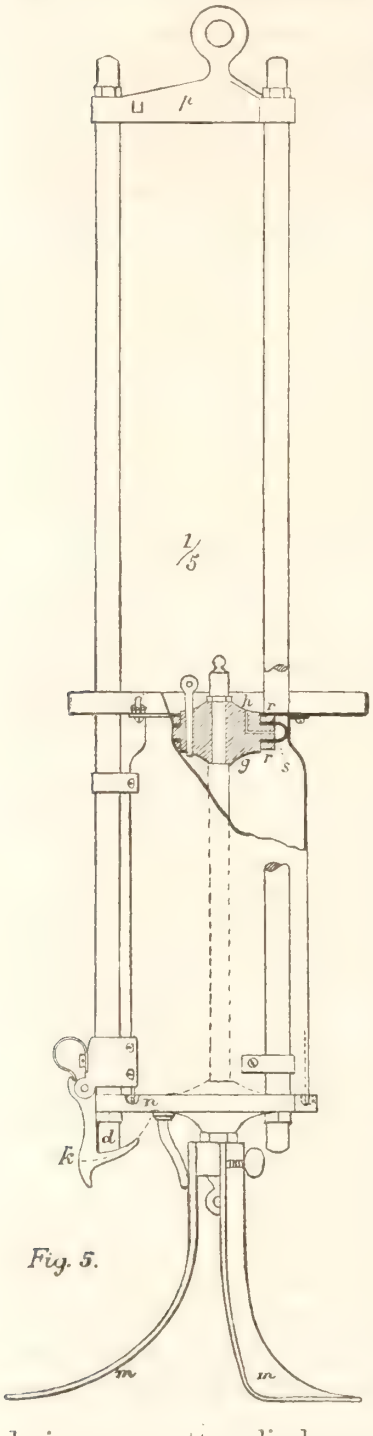


Fig. 5.

Under apparatens nedfirande får ej heller något tillfälligt afbrott ega rum, ty man torde ej säkert kunna räkna på att cylindern vid fortsatt nedfirande åter öppnas, äfven om den ej är försedd med spärrhake, såsom fallet är med de följande apparaterna. Ett säkert bevis att apparaten varit öppen vid ankomsten till det afsedda djupet kan man i allmänhet erhålla, om man, då detta uppnåtts, fattar linan med handen och kraftigt rycker den uppåt. Den stöt, som uppkommer, då den vid linan fästade apparaten dervid möter den nedfallande cylindern, fortplantar sig nemligen till handen och kan tydligt kännas intill åtminstone 100 meters djup.

De ofvanbeskrifna apparaternas upphalning måste äfven ske jemnt och stadigt, enär de möjligen skulle kunna öppnas, om de finge tillfälle att sänka sig. Om man arbetar med dem under sjögång, så kan man hafva anledning att aktgifva på denna omständighet.

Hvad beträffar de anförda apparaternas förmåga att gifva ett rent prof af vattnets beskaffenhet på det afsedda djupet, så kan mot dem den anmärkning göras, att något vatten från öfre lager skulle kunna stanna under cylinderns öfre, omvikna kant. Huruvida så är fallet, eller huruvida denna lilla vattenmängd tillräckligt hastigt bortspolas af det vatten, som strömmar uppåt genom cylindern, kan jag ej afgöra, men det måste medgifvas att denna form af cylinderns öfre del innebär en ofullkomlighet. Särskildt kan man misstänka att den luft, som kan stanna under denna kant då apparaten användes i vattnet, ej fullständigt bortsköljes och att derför ett med en dylik apparat taget vattenprof ej egnar sig till undersökning af djupvattnets gasformiga beståndsdelar. Denna ofullkomlighet har jag sökt undanrödja vid konstruktionen af följande apparat.

Djupvattenhemtare n:o 3, afsedd för måttliga djup och vattnets undersökning på både gasformiga och fasta beståndsdelar. Cylinderns undre tätning sker här på samma sätt som vid föregående apparater, men dess öfre tätning åstadkommes derigenom, att cylinderns öfre ända är något smalare än den undre och lindrigt pressas mot kautschu-ringen *s*, då cylindern nedfaller. Största svårigheten var här att åstadkomma en fullständig anslutning mellan metallen och kautschu-ringen utan att friktionen på den

stora beröringsytan blef för stor. Ringen är derför ihålig och medelst 2 platta metallringar r (se fig. 5) och flera skrufvar stadigt fästad omkring den runda metallskifvan g, och medelst en genomborrning h i denna förhindras att vattentrycket förändrar ringens form. Då det för undvikande af för stor friktion här är nödvändigt att ringen blott är obetydligt vidare än cylinderns öfre öppning samt väl centrerad, syntes det önskligt att gifva cylindern 3 ledstänger i stället för två och derigenom större stadga. Stycket p, som upptill förenar ledstängerna är derför här 3-grenadt och gjutet af rödmetall liksom apparatens öfriga gjutna delar. Cylindern är af messing och ledstängerna af ohärdadt stål inom tätt deröfver dragna messingsrör.

För att hindra att apparaten, sedan den slutit sig, må kunna genom någon tillfällighet öppnas, är en med fjeder försedd spärrhake k anbragt på en af cylinderns hylsor. Då cylindern nedfaller kan denna hake obehindradt glida förbi bottenplattan, hvars utskjutande kant på detta ställe är bortfilad, och griper sedan fast under skrufhylsan d. För att förekomma all glappning hos cylindern i vertikal riktning, bildar hakens inre krökning en cirkelbåge, som ej sammanfaller med den rörelse, som hakens spets gör omkring hakens axel, och som å figuren blifvit antydd med en punkterad linea. Till följd häraf vrider sig spärrhaken allt längre inåt i den mån cylinderns underkant nedtränger djupare i tätmassan. Å figuren är haken tecknad i den ställning, som han intager, då cylindern nedträngt möjligast djupt.

I stället för den skifva, som å djupvattenhemtaren n:o 2 anbragts till skydd för kranröret, tjena här 3 fjedrande stålplattor m, som bättre skydda apparaten för stötar mot klippig botten. De äro nedtill breda för att hindra apparatens nedsjunkande i lös botten och fästade vid en hylsa, som med en skruf är fästad vid apparaten.

Denna apparat fordrar vid dess förfärdigande mycket större omsorg och arbetsskicklighet än de föregående, särskildt emedan 3 ledstänger skola anordnas i fullt paralel ställning och den öfre tätskifvan noga centreras, och ställer sig derför betydligt dyrare.

Ehuru de ofvan anförda apparaterna äro mycket beqväma vid användningen och på måttliga djup göra fullgod tjenst, har jag likväl ej afsett dem till begagnande på stora djup, emedan såväl möjligheten för apparatens tillslutning i förtid, som olägenheterna af ett dylikt fall ökas med djupet. Då likväl den princip, som för dem ligger till grund, nemligen användningen af *ett cylindriskt kärl med vida öppningar, som under nedgåendet genom vattnet är högt upplyftadt öfver dess båda bottnar*, syntes mig vara den för djupvattenhemtare mest rationela, så sökte jag år 1875 att göra denna princip tillämplig äfven för undersökningar på oceaniska djup.

Djupvattenhemtare n:o 4, afsedd för äfven de största djup och vattenprofvets undersökning på både fasta och gasformiga ämnen.

Den fordran, som jag uppstälde på denna apparats beskaffenhet var följande. *Apparaten skall under nedfirandet ej kunna sluta sig af någon tillfällig anledning, men den skall sluta sig, då den upphalats en viss väglängd, som är större än den största vid sådant arbete antagliga vertikala vågrörelsen.* Denna fordran innebär, att apparaten skall hålla sig öppen, äfven om dess nedfirande afbrytes för hur lång tid som helst och apparaten under denna tid ständigt föres uppåt och nedåt genom vattnet till följe af fartygets rörelser i sjögången.

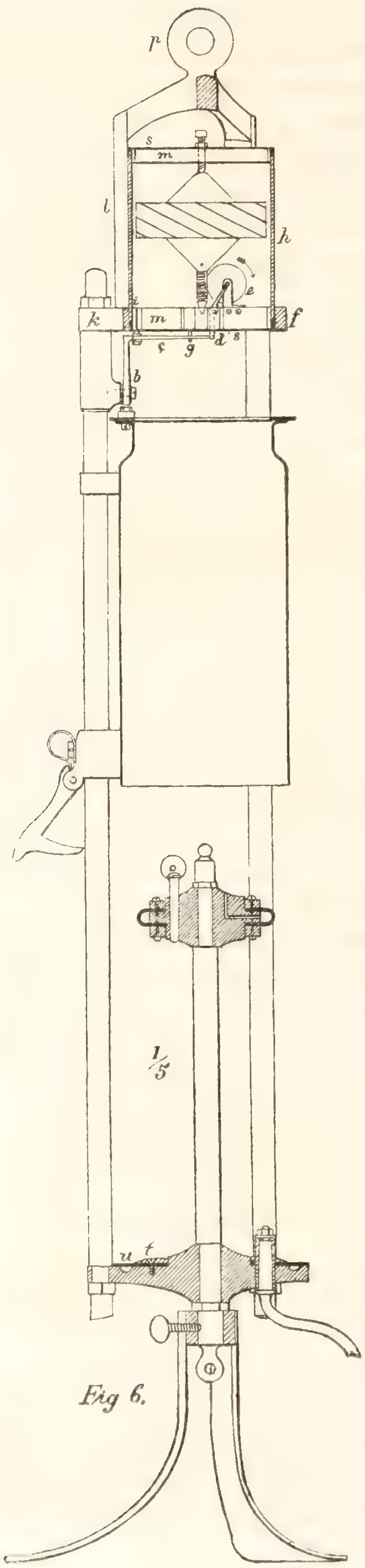


Fig 6.

Fig. 6 och 7 visa apparaten, sedd från sidan och ofvanifrån. I fig. 8, 9, 10 äro de delar, som tjena attt uppgillra och lösgöra cylindern, framställda i större skala och från 2 olika sidor. Fig. 11 visar särskildt cylinderns undre tätning och aftappningskranen. Å alla figurerna betecknas samma delar med samma bokstäfver. Fig. 12 och 13 visar en del, som icke är något nödvändigt tillbehör till apparaten, nemligen ett urverk, med hvars tillhjelp det djup kan bestämmas, hvartill apparaten blifvit nedsänkt.

Cylindern uppgillras medelst en fjedrande hake *a* (endast synlig à fig. 8) och 3 lättrörliga häfstänger *b*, *c*, *d*. En liten turbin, som genom en gängning å dess axel meddelar sin rörelse åt kugghjulet *e*, åstadkommer cylinderns utlösning, då apparaten upphalas. Anordningen är sådan att hjulet *e*, från det ögonblick räknadt då upphalningen började, måste vrida sig något mer än ett helt hvarf i den riktning pilen visar, innan cylindern lösgöres af den å hjulets axel fästade armen *n*. Om man känner det antal omvridningar, som turbinen gör, då den föres i dess egen axelriktning ett visst stycke väg genom vattnet, så kan man genom antalet kuggar å hjulet *e* ungefärligen afpassa det vägstycke, som man önskar att apparaten skall tillryggalägga i uppstigande riktning, innan cylindern utlöses. Har man gjort detta vägstycke längre, än den största ifrågakommande vertikala rörelsen hos vågorna, så kan cylindern ej utlösas till följe af vågrörelsen, enär hjulet *e* vid fartygets rörelse nedåt vrides lika mycket tillbaka af turbinen, som det vid fartygets höjning vrides i den för cylinderns utlösning nödiga riktningen. Den ofvan nämnda väglängden kan, sedan apparaten blifvit sammansatt, närmare kontrolleras genom försök, och vid vattenprofvens uppsamlande afdragas från det djup, hvartill apparaten fått gå ned. Apparaten kan derföre äfven begagnas för sådane mindre djup, för hvilka nämnda väglängd förtjenar beaktande, ehuru den ej egnar sig för uppsamling af bottenprof från sådane mindre djup.

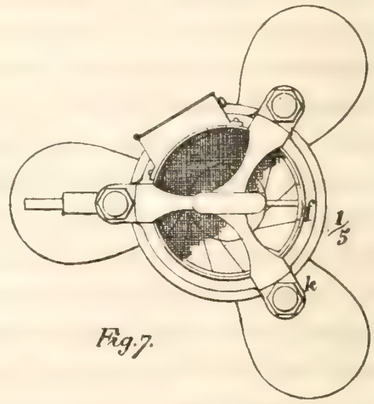
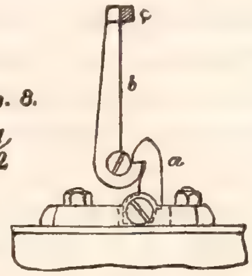


Fig. 7.

Cylindern uppgillras medels följande handgrepp. Den nedre ändan af stången *d*, som af en fjeder hålles i den

ställning, som å figuren tecknats, föres åt sidan och stången *c* tryckes mot den fasta tappen *g*, hvarefter *d* får återgå till dess förra ställning. Sedan vrides stången *b* till det i figuren angifna läget och cylindern skjutes uppåt så långt den kan gå, hvarvid den vid cylinderns öfre rand fästade fjederhaken *a* (se fig. 8) griper fast i *b*. Genom dessa hastigt utförbara handgrepp är cylindern orubbligt fixerad och kan endast lösgöras derigenom att den undre ändan af stången *d* åter skjutes åt sidan, hvarvid stängerna *c* och *b* omvridas af cylinderns tyngd och cylindern nedfaller. Emedan *b* och *c* äro mycket olikformiga häfstänger, blir friktionsmotståndet då *d* skall undanskjutas omärkligt, oaktadt cylinderns tyngd. Till följe af den kraftiga utvexlingen mellan turbinen och armen *n* förmår ej heller den ringa spännkraften hos den fjeder, som håller stången *d* i sitt läge, att märkbart hindra turbinens rörelse, och turbinens kraft är derföre oaktadt dess ringa storlek långt mer än tillräcklig. Hvad jag med dessa anordningar sökt att vinna är, att kunna gifva apparaten i dess helhet en *enkel och lätthandterlig form* och göra dess motstånd i vattnet vid upphalning från stora djup möjligast ringa.

Fig. 8. 1/2



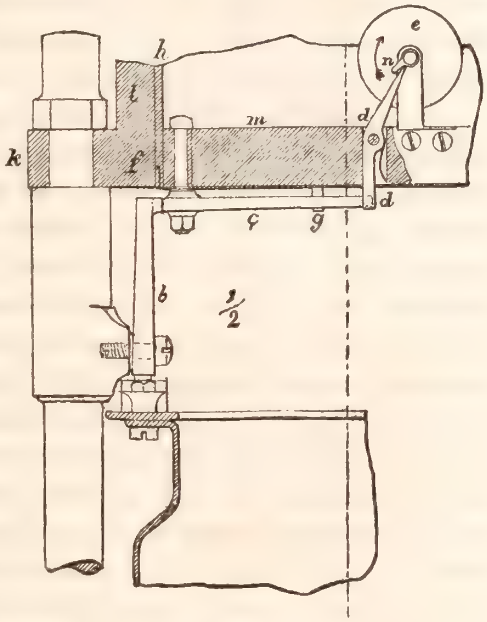


Fig. 9.

Det var naturligtvis önskligt att skydda uppgillringsmekanismen från yttre våld, hvilket också blef lättare derigenom att den erhöll små dimensioner. Stängerna *b* och *c*, som äro temligen starka, äro tillräckligt skyddade genom deras plats. De öfriga delarne äro inneslutna i cylindern *h*, som är fästad inom det starka, helgjutna metallstycke, hvari apparatens tre ledstänger äro upptill fastgjorda. Detta metallstycke består af en nedre ring *f* med tre genomborrade utsprång *k* för ledstängerna och tre vertikala armar *l*, som upptill sammanlöpa och sluta med ringen *p*, hvari linan fästes. I cylindern *h* äro två smala stänger *m* diametralt anbragta. Den undre af dem tjenar till stöd för turbinaxeln, hjulet *e* och stången *d* och i den öfre är justeringsskrufven för turbinens öfre tapplager anbragt. Cylindern *h* är upptill och nedtill betäckt af skifvor af metallduk, *s*, som hafva omkring 75 maskor på qv.-centimetern och fasthållas af två tunna ringar och tjena att afhålla möjligen i vattnet förefintliga fasta föremål från turbinhusets inre delar.

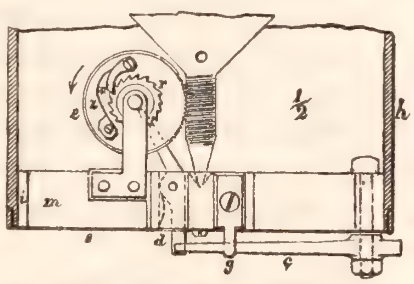


Fig. 10.

Turbinens hela diameter är blott 9 centimeter. Den har 12 vingar, som öfverst hafva en lutning mot horisontalplanet af 30°. Deras höjd, vertikalt räknadt är 24 mm.

och dess längd, radialt räknadt, 18 mm. De äro fästade på en cylinder med koniska bottnar, som leda vattnet mot vingarne. I den undre konen nedtill är ett litet hål för att göra vattentrycket oskadligt. Vid denna konstruktion afsågs icke blott kraftig verksamhet hos turbinen och någorlunda likformig rotationshastighet för viss tillryggalagd väglängd i axelns riktning, utan äfven lättare tillverkning, enär lutningen af dessa korta vingar ej behöfde förändras med centrum. Då metalldukarne i turbinhusets mynningar icke oväsendtligt förminska vattnets genomströmningsarea derstädes, syntes denna ock lämpligen kunna minskas omkring turbinen. Hvad beträffar turbinens omvridningshastighet, så befanns, att då turbinhuset fördes genom vatten med en hastighet af 40 till 80 meter i minuten, så gjorde turbinen 4,5 till 4,7 omvridningar för hvarje meter, hvilken rörelsehastighet dock något minskades, då turbinhuset blifvit insatt i apparaten. Den väglängd, som apparaten under upphalningen behöfde tillryggalägga innan cylindern lösgjordes fanns genom direkta försök vara 20 meter; den hade till följe af ett misstag vid utvexlingens beräkning blifvit större än hvad som var afsedt.

Genom den hittills beskrifna anordningen skulle den ofvan framstälda fordringen på apparatens sätt att verka visserligen kunna uppfyllas, men om hjulet *e* vore orubbligt fästadt på dess axel, så skulle turbinen nödgas stanna, så snart den undre apparatens nedfirande hunnit vrida armen *n* intill stången *d*. Men i så fall skulle vattnet ej kunna cirkulera genom turbinhuset utan medsläpas från öfre lager till undre, och gängningen å turbinaxeln skulle på en punkt lida en med tiden möjligen skadlig påkänning. För att förekomma dessa olägenheter är hjulet *e* vridbart kring dess axel, ehuru med ett lindrigt motstånd, som förorsakas deraf att en på hjulet fästad spärrhake *f* af fjedern *z* tryckes mot det å axeln fästade spärrhjulet *r* (se fig. 10, som visar turbinhusets inre från dess andra sida). Detta motstånd är fullt tillräckligt för att hjulet *e* till en början, då apparaten nedfiras, skall kunna föra dess axel med sig, och då axeln stannat i dess å fig. 9 angifna läge, fortsätter hjulet dess rörelse, hvarvid haken *x* släpar öfver spärrhjulets tänder. Men då apparaten föres uppåt i vattnet och hjulet *c* vrides i den motsatta riktningen, griper haken fast i spärrhjulet och axeln måste då följa hjulets rörelse, och den måste dervid göra ungefär en hel omvridning, innan den å axeln fästade armen *n* kan lösgöra cylindern.

Det är nödvändigt att axeln till hjulet *e* skall kunna direkt omvridas utifrån. Det kan nemligen inträffa att armen *n* stannar i ett sådant läge, att den hindrar stången *d* att återtaga den ställning, som är nödvändig för cylinderns uppgillring. Axeln till hjulet *e* har derföre åt ena sidan en 4-kantig förlängning, som genom ett hål i turbinhuset är åtkomlig med en urnyckel. På den här tecknade apparaten, som är försedd urverk, vrider den nämnda axeln direkt urverkets första visare och kan omvridas med en öfver visaren fästad knapp.

Måhända kan det förefalla, som om de beskrifna delarne vore för små och ömtåliga för att passa för en apparat för ifrågavarande ändamål. Dervid bör dock betänkas att de ifrågavarande delarne äro helt få, nemligen en turbin med gängad axel, samt ett kugghjul med spärrhjul och spärrhake, och att de äro omsorgsfullt skyddade. Under förutsättning af ett välgjordt arbete bör en sådan mekanism vara åtminstone lika hållbar, som en gröfre men mera öppet liggande, och emedan hela apparaten är mycket lätthandterlig, är den i

samma mån mindre utsatt för våldsamma stötar. *Vid en rymd hos cylindern af 2 liter väger apparaten blott 12 kilo.*

Den enda afsevärda fara för apparatens hållbarhet vore väl att de finare delarne af mekanismen kunde förlora deras lättrörlighet till följe af oxidation. Ehuru sjelfva turbinen utan olägenhet kan göras af förtennad messing, böra derföre turbinaxeln samt kugghjulet med dess tillbehör förfärdigas af icke oxiderbar metall. På expeditionens exemplar af dessa vattenhemtare voro nämnda delar blott gjorda af nickelrikt nysilfver, men då denna legering ej är fullt varaktig mot oxidation, ansågs nödvändigt att skölja turbinhuset med färskt vatten, då apparaten begagnats. Lämpligare vore naturligtvis att göra delarne af ren metall,[1] som nu är lätt att erhålla, eller af någon fullt oangriplig och tillräckligt hård legering. Dessutom vore skäl att å turbinhuset anbringa en stängbar lucka för att lätt kunna iakttaga de inre delarnes tillstånd.

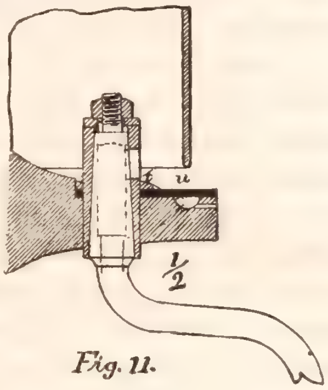
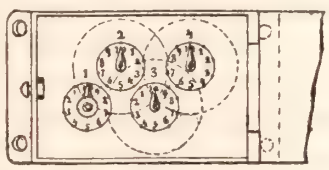


Fig. 11.

Fig. 12.



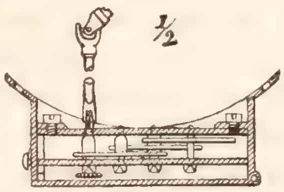


Fig. 13.

Fig. 12 och 13 visa det urverk, som blef anbragt på en af dessa vattenhemtare i och för djupets bestämning. Det är fästadt på turbinhuset så, att axeln till hjulet *e* meddelar sin rörelse direkt till urverkets 1:a visare, och är skyddadt af en stark lucka af messing. Innan apparaten nedfiras, vrides axeln till hjulet *e* till den å fig. 9 angifna ställningen och alla visarne inställas på *o*. De blifva då orörliga under det apparaten går ned och af deras rörelse under apparatens upphalning beräknas djupet med tillhjelp af en förut experimentelt bestämd coefficient. Denna inrättning syntes mig kunna vara af gagn[2] i de fall, då vid undersökningar å mycket stora djup svårigheter möta att närmare bestämma djupet medelst linan, t. ex. i följd af stark underström, hvaraf linan kan utföras i en större bugt. Vid den här ifrågavarande expeditionen var ej anledning att begagna apparaten för detta ändamål och koefficienten för visarverket blef derför ej noggrant bestämd. Emellertid må följande ungefärliga bestämning anföras, hvilken utfördes så att apparaten, horizontelt upphängd vid sidan af en roddbåt och på ungefär 1 meters djup under densamma, fördes genom vattnet en väglängd af 153 meter.

Apparatens rörelsehastighet i meter pr minut.	En hel omvridning af 1:a visaren motsvarande en väglängd af
44	27,7 meter
63	25,6 »
77	23,5 »
90	22,8 »
102	22,6 »

[1] Ännu bättre vore platina, om kostnaden ej kommer i betraktande.

[2] Det må dock bemärkas, att en dylik bestämning af djupet egentligen helst bör ske med någon apparat, som är verksam under nedgåendet, emedan apparaten under upphalningen i viss mån kan afvika från den verti-

Koefficienten syntes således blifva konstant vid en upphalningshastighet af omkring 100 meter i minuten.

Cylinderns undre tätning är hos denna djupvattenhemtare annorlunda beskaffad än hos de föregående och åstadkommes derigenom att cylinderns underkant trycker mot en platt kautschu-ring *u* (se fig. 11), som betäcker en i bottenplattan utsvarfvad ränna. Kautschu-plattan är med en stark messingsring *t* och flera skrufvar fastklämd vid bottenplattan och rännan kommunicerar medelst ett par sidohål i bottenplattan med vattnet utanför apparaten. Denna tätning verkar fullkomligt. Apparater försedda med kautschu-tätningar böra dock ej förvaras i sluten ställning, emedan kautschu-ringarne i så fall kunna deformeras, eller till och med småningom fastna vid metallen.

Med afseende på kautschu-tätningen anser jag mig slutligen böra tillägga följande anmärkning. Beträffande apparatens öfre tätningsring har jag antagit att, emedan vattentrycket verkar på densamma både inifrån och utifrån, så skulle den ej kunna undergå någon formförändring, som förhindrade tätningen. En sammanpressning af sjelfva kautschumassan till något mindre volum skulle dervid knappast hafva något att betyda. Jag har vidare antagit att kautschuk, ehuru den förstöres vid ett visst starkare tryck mellan fasta ämnen, skulle kunna uthärda äfven det starkaste vattentryck, som förekommer i hafvet, utan att förstöras till sina egenskaper. Skulle så emellertid ej vara förhållandet, utan kautschuk t. ex. vid mycket stort vattentryck betydligt utsvälla till följe af vattnets inträngande i dess porer, så måste naturligtvis någon annan slags tätning användas för vattenhemtare afsedda för oceaniska djup, ehuru de ofvannämnda visat sig fullt användbara vid djup af några hundra meter.

De ifrågavarande djupvattenhemtarne tillverkades af hufvudsakligen samma materialer som n:o 4 och till ett pris af 540 francs för den med visarverk försedda apparaten och 470 francs för den andra.

Djupvattenhemtare n:o 5, afsedd för mäktiga djup och vattenprofvets undersökning såväl för dess värmegrad, som på dess fasta och gasformiga beståndsdelar.

Det syntes mig möjligt att inrätta en vattenhemtare så, att vattnets temperatur ej hunne att märkbart förändras under den för apparatens upphalande från måttliga djup behöfliga tiden. Under förutsättning att detta kan ske vinnas följande fördelar. Sjelfva temperaturbestämningen kan utföras med en vanlig termometer, som är lättare kontrollbar, mindre utsatt för tillfälliga och varaktiga förändringar och derföre att föredraga framför de dyrbarare djupvattentermometrarne. Den tid, som åtgår för djupvattentermometerns accommodering,[1] kan inbesparas, hvilket har särskild betydelse, då många temperaturbestämningar önskas från små eller mäktiga djup, enär vattenprofvets upphemtning i dylika fall fordrar mycket mindre tid än djupvattentermometerns accommodering. Äro omständigheterna vid profvens upphemtning sådana, att svårighet möter att bibehålla fartygets läge oförändradt under tiden för observationerna, så blir denna tidsbesparing af ännu större

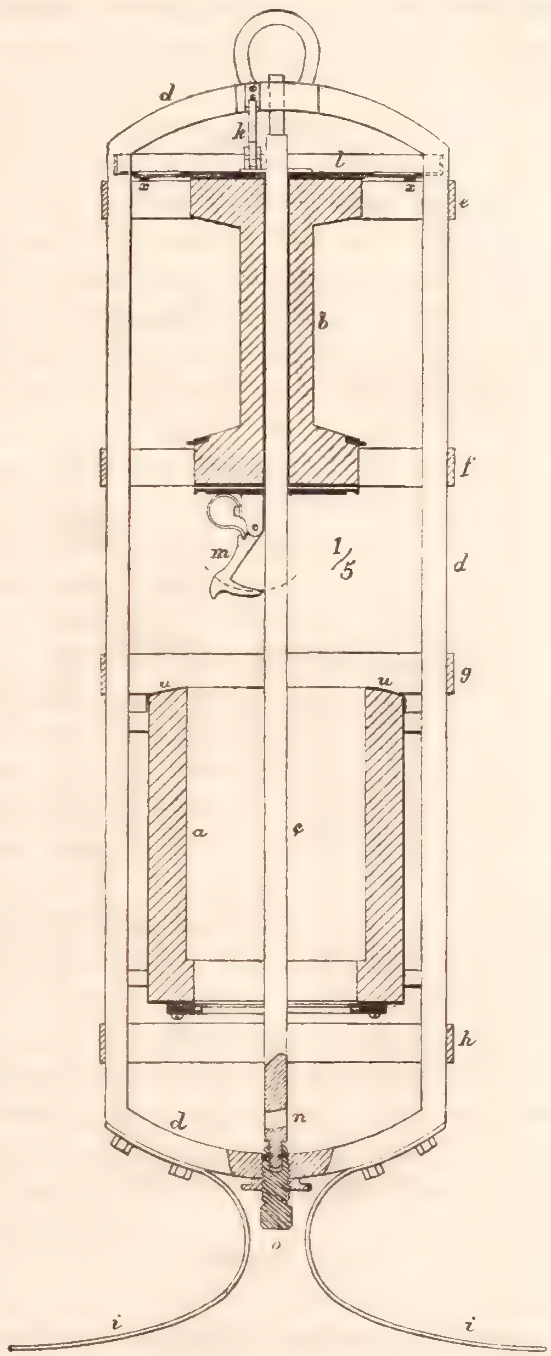
kala ställningen, hvilken är erforderlig för ett fullt rigtigt resultat. Helt visst kommer dock den här ifrågavarande apparatens ställning under upphalningen att bli vida mera vertikal än linans, i fall denna löpt ut i sned riktning.

[1] För fullständig accommodering af en Miller-Casella-termometer från 18° till 0° i vatten har jag funnit 5 minuter behöfliga, om termometern hölls i rörelse, men ungefär 3-dubbla tiden, om termometern låg stilla.

vigt. Slutligen är denna method, liksom de fullkomligaste djupvattentermometrarne, lika användbar då vattnets temperatur tilltager mot djupet, som då den aftager.

Den första af mig konstruerade värmeisolerade djupvattenhemtare var utstäld i Philadelphia år 1876 och begagnas numera å en hydrografisk station, Käringön, vid Sveriges vestkust. Den liknar till dess allmänna anordning djupvattenhemtaren n:o 3, men är hufvudsakligen olika deri, att cylinderns bottenplattor äro af ebonit och cylindern sjelf dubbel och mellanrummet mellan dess väggar värmeisoleradt medelst kolofonium och en öfre och en undre ebonitring. Jag förbigår denna djupvattenhemtares närmare beskrifning, emedan följande apparat, som jag konstruerade för den här ifrågavarande expeditionens behof, är enklare, starkare och billigare och derföre att föredraga, ehuru den är tyngre och derföre obeqväm att inhala utan tillhjelp af vinch.

Fig. 14.



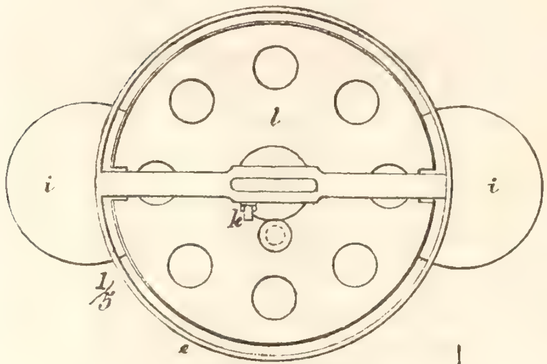
Till dess allmänna anordning skiljer sig denna djupvattenhemtare från alla de förutnämnda deri, att *sjelfva cylindern är fast, men cylinderns till ett stycke förenade bottnar bildar den rörliga delen*, som af vattenmotståndet hålles upplyftad öfver cylindern, då apparaten sjunker. Genom denna anordning blef det lättare att anbringa en god värmeisolering, och samtidigt vanns den fördel att blott en enda centralledstång behöfdes och att den rörliga delen blef lättare. Apparatens närmare beskaffenhet synes af fig. 14—17, af hvilka fig. 15 visar apparaten sedd ofvanifrån, fig. 16 ett genomsnitt i större skala af cylinderns öfre och undre del i slutet tillstånd, och fig. 17 den nedersta delen af den centrala stången, sedd från en annan sida än i 14.

Cylindern *a* och ledstången *c* äro fästade i en ram *d* af 4-kantjern. På denna ram sitta 4 ringar af plattjern *e*, *f*, *g*, *h*, hvilka skydda öfriga delar mot stötar,[1] och underst två mot ändarne breda stötfjedrar *i*. Dessa jerndelar äro starkt förtennade. Då apparaten skall nedsänkas

[1] Af dessa ringar torde dock *f* gerna kunna utelemnas och *g* lämpligen flyttas litet längre nedåt, så att den med sin öfre kant ej öfverskjuter skifvan *l* då cylindern är sluten.

i vattnet, upphänges den rörliga delen *b* medelst haken *k* på ett utsprång från ramen. Under nedgåendet upplyftes den ännu något högre genom vattenmotståndet mot bottnarne och skifvan *l*, hvarvid haken faller tillbaka. Skifvan *l* har i kanten två utsnitt, hvarigenom den ledes af ramen och hindras att vrida sig. Då apparaten vid upphalningen sluter sig, fastlåses den rörliga delen af haken *m*, som griper in i en öppning *n* i den centrala stångens nedre, vidgade del. På det att läget af öppningen *n* må noga kunna afpassas efter spärrhaken — haken verkar nemligen på samma sätt som den å vattenhemtaren n:o 3 — kan stången *c* höjas eller sänkas något litet. Stångens öfre, 4-kantiga ända är derföre vertikalt rörlig i ett motsvarande hål i ramen, och i ramens understa del är en skruf *o* ingängad (se fig. 17), hvarmed stångens läge kan justeras, hvarefter den der äfven befintliga motskrufven tilldrages.

Fig. 15.



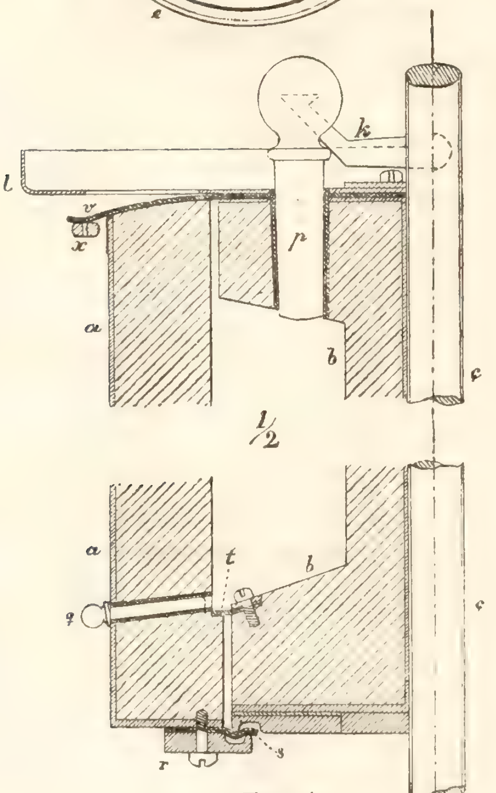


Fig. 16.

Då apparaten upphalats, uttages genast ebonitproppen *p* (se fig. 16) och vattnets temperatur bestämmes hvarefter ebonitproppen *q* uttages för att uttappa vattnet. Ett kranrör af metall skulle, såsom värmeledande, här vara olämpligt och man uppsamlar vattnet nästan lika beqvämt utan ett sådant. Vill man öfverföra ett prof af vattnet i ett annat kärl så att det under tiden kommer i möjligast ringa beröring med luften, så kan ett rör insättas i stället för ebonitproppen och vattnet öfverföras medelst en dervid fästad slang. Hålen för båda ebonitpropparne äro fordrade med kautschukhylsor för bättre tätnings skull.

På grund af särskilda undersökningar, för hvilka jag i en bilaga närmare redogjort och till hvilka jag här får hänvisa, valde jag guttapercha till värmeisoleringsmedel. Guttaperchabeklädnaden är mycket varaktig och lätt att anbringa, emedan den i hett vatten blir plastisk, och då dess sp. vigt är ungefär 0,98 så ökas ej deraf den rörliga delens vigt i vatten. Cylinderns beklädnad är 25 mm. tjock. Bottnarnes beklädnad har i periferien samma tjocklek, men en tilltagande mot centrum, på det att formen må blifva mer gynsam för vattnets cirkulation omkring den rörliga delen. Beklädnaden af det messingsrör, som förenar båda bottnarne, är blott 15 mm. tjock, emedan faran för värmeledning från detta håll är vida mindre. Naturligtvis bör apparaten ej nyss före dess användning hafva blifvit utsatt för tillfällig uppvärmning och, då flera prof skola tagas på olika djup,

helst begagnas så, att man fortskrider från mindre till större djup, på det att guttaperchans egen värmegrad småningom må ställa sig möjligast i jemvigt med värmegraden på de djup, hvarifrån profven tagas.

Cylinderns undre tätning åstadkommes derigenom, att den platta kautschukringen *s* (fig. 16) intryckes i två ringformiga rännor, den ena utsvarfvad i sjelfva bottenplattan, den andra i den starka messingsringen *r*, som fasthåller kautschu-ringen vid cylindern. På detta ställe förefinnes en möjlighet för värmes fortplantning genom metallisk ledning mellan vattnet inuti och utanför cylindern. För att förekomma detta är på den undre bottnens beklädnad fästad en kautschuring *t*, som, då apparaten slutes, betäcker det ringformiga mellanrummet mellan den undre bottnen och cylindern. Emedan detta mellanrum är högt, men ganska smalt, torde värmets fortplantning till sjelfva cylinderns inre kunna anses tillräckligt förebygd genom nämnda anordning. Den öfre tätningen ernås derigenom att en rund kautschu-skifva *v* (se fig. 16) pressas mot cylinderns öfre kant, då apparaten upphalas. För detta ändamål är messingsskifvan *l* försedd med flera stora hål (se fig. 15), genom hvilka vattnet kan verka mot den nämnda kautschu-skifvan, då apparaten upphalas, men då den nedfiras täckas hålen af kautschu-skifvan. För att erhålla god kontakt mellan den sednare och cylinderns öfre rand vid apparatens upphalning, är nämnda rand lindrigt afrundad och beklädd af en messingsring *u* (fig. 14), som likväl är mycket tunn, för att förekomma hastig värmeledning.[1] I kautschu-skifvans omkrets är en stark messingsring *x* fastgjord för att förhindra veckbildning å skifvan. Det skulle för öfrigt varit lätt att understödja värmeisoleringen vid cylinderns öfre ända på samma sätt som skett vid dess nedre medelst ringen *t*, men jag ansåg detta här vara öfverflödigt, emedan den temperaturförändring, för hvilken apparaten under upphalningen utsättes, hufvudsakligen är uppvärmning och värmet endast mycket långsamt fortplantas nedåt i vatten.

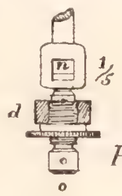


Fig. 17.

Apparaten tillverkas af Herr C. A. Lindquist i Stockholm, som förfärdigat flera sådane till ett pris af 330 francs. Den rymmer något öfver $1^1/_2$ liter, och väger i luft 17,7 kilo, hvilken vigt i vatten minskas till ungefär 13,5 kilo.

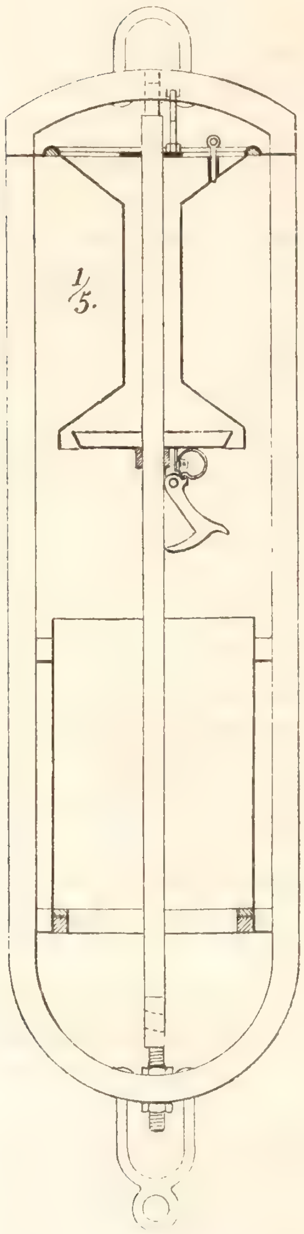
Under expeditionen begagnades dessa djupvattenhemtare nästan uteslutande såväl för temperaturens bestämning[2] som vattenprofvens insamling och sköttes dels med handvinch för de mindre djupen och dels med ångvinch för de större. Någon reparation å dem behöfdes aldrig. I början hände väl å Alfhild att några djupvattensobservationer förlorades till följe af förtidig slutning af apparaten, emedan ångvinchen arbetade ojemnt, men sedan felet hos ångvinchen blifvit afhjelpt, arbetade djupvattenshemtaren utmärkt. Då hamplinan efter någon tid blifvit utbytt mot messingslina, behöfde apparaten icke ens på 200 meters djup särskild belastning. Den kunde skötas med säkerhet och temperaturbestämningarne utföras äfven under mycket ogynsamma yttre förhållanden.

Den första af de här ofvan omnämnda djupvattenhemtarne beskrefs af mig i K. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar för 1870 Band 9 n:o 4 och har mycket användts af svenska hydrografer, helst den är billig att anskaffa. En modifikation deraf har be-

[1] Denna messingsring torde dock lämpligen kunna utelemnas, enär guttaperchans egen yta bör kunna göras nog slät och jemn för att medgifva god kontakt.

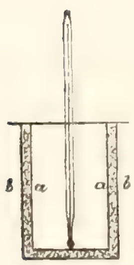
[2] De undantag, som i sådant hänseende egde rum, äro under rubriken *Termometrar* närmare angifna.

Fig. 18.



skrifvits i Jahresberichte der Commission zu wissenschafftlicher Untersuchung der Deutschen Meere für die Jahre 1872, 1873 af Dr U. A. MEYER, som under den första expeditionen med Pommerania vid ett besök hos mig erhöll kännedom om apparaten. Djupvattenhemtaren n:o 3 blef i oförändradt skick använd för de grundare vattenprofvens upphemtning under den norska expeditionen i norra Atlanten 1876—78, och en beskrifning och teckning af densamma meddelad af kapten C. WILLE i hans redogörelse för denna expeditions historiska afdelning. Den värmeisolerade vattenhemtaren har bland annat blifvit begagnad under friherre A. NORDENSKJÖLDS färd med Vega kring Asien och af professor BUYS BALLOT för utrustningen af en af honom ordnad holländsk expedition. Med undantag af den först nämnda publikationen har jag sjelf ej i någon vetenskaplig journal beskrifvit ifrågavarande apparater, ehuru jag vid några internationela utställningar sökt göra dem bekanta. Det har derföre nu synts mig lämpligt att här lemna en fullständig redogörelse för deras konstruktion och dermed afsedda ändamål, äfven om de ej alla varit begagnade i och för den här ifrågavarande expeditionen. Jag tillägger att om jag åter skulle konstruera en icke värmeisolerad djupvattenhemtare, så skulle jag antagligen tillämpa den för n:o 5 följda principen af en fast cylinder och en central ledstång för den inre, i så fall rörliga delen. Priset för en sådan apparat skulle derigenom kunna nedsättas, och äfven med användning af den enklaste formen för cylinderns tätning, eller den med fet massa, ett för undersökning af äfven de gasformiga beståndsdelarne dugligt vattenprof kunna erhållas, såsom jag genom vidstående ungefärligt skizzerade figur sökt antyda.

Försök öfver möjligheten af djupvattenhemtares värmeisolering.



Till dessa försök begagnades vidstående enkla apparat. En cylinder med botten, *a a*, af hvitbleck insattes i en något större sådan *b b*, och mellanrummet mellan båda fylldes med det värmeisolerande ämnet. Lätt smältbara sådane, såsom vax, colofonium m. fl., ingjötos i smält tillstånd, och blefvo således, der ej annorlunda finnes bemärkt i nedanstående tabell, använda i form af ett kompakt lager. Kautschuk och guttapercha begagnas i form af plattor, hvilka vid försöksserien I jemt utfyllde cylindrarnes mellanrum, men vid serien II användes i form af dubbla lager. Väfnadsämnen, såsom filt m. m., virades omkring den inre cylindern i så många lager, att mellanrummet väl fylldes. Dessa sednare ämnen,

liksom de pulverformiga, voro ej förut särskildt torkade, utan höllo hygroskopisk fugtighet.

Sedan apparaten blifvit så förberedd, fylldes den inre cylindern med destilleradt vatten och fick stå till dess vattnet, som emellanåt omrördes, ungefärligen antagit rummets temperatur (omkring 17° C.), eller nogare uttryckt, till dess vattnets temperatur ej ändrades med mer än 0,05° under 10 minuter. Derefter nedsänktes apparaten i ett större kärl, fylldt med vattendränkt snö, och betäcktes med en pappskifva *c*, försedd med hål för termometern, som sedan observerades för hvarje minut. Temperaturförändringen i *a* yttrade sig företrädesvis vid kärlets botten, dit det afkylda vattnet nedsjönk, och termometern var derföre nedförd ända till bottnen. Efter 10 minuters förlopp borttogs papplocket och vattnet i *a* omrördes med termometern. Af skillnaden mellan vattnets så bestämda medeltemperatur vid försökets slut och dess temperatur vid försökets början bedömdes hufvudsakligen ämnets värmeisoleringsförmåga, men äfven de vid hvarje minuts början observerade förändringarne i bottenlagrets temperatur voro för frågan upplysande.

Två försöksserier anstäldes, vid hvilka det isolerande lagrets tjocklek var betydligt olika. Vid båda begagnades samma yttre cylinder, hvars diameter var 128 och höjd 171 mm. Vid serie I användes en inre cylinder af 114 mm. diameter och 164 mm. höjd, som innehöll 1500 cc. vatten. Det isolerande lagrets tjocklek var då ungefär $6^1/_2$ mm. Men emedan denna tjocklek ej syntes tillräcklig för det afsedda ändamålet, ökades den till 13,5 mm. vid serie II, i det att en inre cylinder af mindre dimension då begagnades, som innehöll 1140 cc. vatten. Det hade visserligen varit lämpligare, om ej den inre, utan den yttre cylinderns dimension varierats, emedan den genomgångna värmemängden i så fall blifvit fördelad på samma vattenmängd vid båda serierna. För att i detta afseende göra dem mer jemförliga, har jag emellertid äfven beräknat huru stor förändringen i vattnets medeltemperatur vid serie II i så fall skulle hafva blifvit, och dervid också tagit i ungefärlig beräkning inflytandet af den tillökning i omkrets, som det värmeisolerande lagret då skulle hafva erhållit, ehuru detta inflytande här blott blir obetydligt.

I följande tabell hafva de värmeisolerande ämnena blifvit ordnade efter deras verksamhet. Ehuru flera af dem, särskildt deribland de mest verksamma, knappast kunde ifrågakomma till användning för djupvattenhemtares värmeisolering på grund af andra skäl, upptogos de dock för jemförelses skull vid försöken.

Serie I; det isolerande lagrets tjocklek = $6^1/_2$ mm.

Försöks n:o.	Det isolerade lagret var.	Observerad temp.-förändring hos 1500 cc. vatten under 10 minuter.	Observerad förändring af undre vattenlagrets temperatur efter minuter.								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Destilleradt vatten	4,8	1	2,9	—	—	—	—	—	—	—
2	Vattendränkt filt, samma slag som 19	3,4	0,1	0,7	1,7	2,7	—	—	—	—	—
3	Fin quartz-sand (sjösand)	2,3	0,2	0,9	—	1,9	2,3	—	—	—	—
4	Paraffin, färglös, smältpunkt 55°	2,3	0,3	0,9	1,7	—	2,9	—	—	—	—
5	Vax, vanligt oblekt	1,6	0,0	0,4	0,8	1,2	1,6	1,9	2,2	—	—
6	Kautschuk, askhalt 22% = CaO_2CO	1,4	0,0	0,1	0,5	0,8	1,2	1,6	—	—	—

Serie I; det isolerande lagrets tjocklek = 6 $^1/_2$ mm.

Försöks n:o.	Det isolerade lagret var.	Observerad temp.-förändring hos 1500 cc. vatten under 10 minuter.	Observerad förändring af undre vattenlagrets temperatur efter minuter.								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Stångsvafvel, groft pulfver	1,2	0,1	0,3	0,7	1,1	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3
8	Guttapercha	1,1	0,0	0,1	0,3	0,7	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2
9	Bomull, hårdt instampad	1,05	0,0	0,2	0,6	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9
10	Kolofonium	1,05	0,0	0,2	0,7	0,9	1,2	—	—	—	2,1
11	Stångsvafvel, fint pulfver	1,0	0,05	0,3	0,6	0,9	1,2	1,4	1,6	1,9	2,0
12	Trädkol, fint pulfver	1,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,2	1,4	—	—	1,9
13	Kolofonium, groft pulfver	0,9	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	—
14	Trädkol, groft pulfver	0,8	0,0	0,2	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	—
15	Sågspån, fint sigtade	0,8	0,0	0,4	0,6	0,8	1,0	—	1,4	—	—
16	Kolofonium, fint pulfver	0,75	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	—
17	Bomullsfilt, plyschväfnad	0,7	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,6
18	Gåsdun, löst packad	0,6	0,2	0,35	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4
19	Filt af djurhår	0,6	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	—	1,0	1,2	—
20	Flanell, helylle	0,6	0,0	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2
21	Bomullsvadd, löst packad	0,55	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5
22	Luft	0,5	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,0	1,2
23	Råsilke, lös väfnad	0,5	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	—
24	Silkesvadd, löst packad	0,5	0,0	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
25	Hvitt siden	0,5	0,0	0,2	0,4	—	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1

Serie II; det isolerande lagrets tjocklek = 13,5 mm.

Försöks n:o.	Det isolerande lagret var.	Observerad temp.-förändring hos 1140 cc. vatten under 10 minuter.	Observerad temp.-förändring hos 1500 cc. vatten under 10 minuter.	Observerad förändring af det undre vattenlagrets temperatur efter minuter.								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	Fin quarzsand, sjösand	1,3	1,05	0,0	0,2	0,5	0,8	1,2	1,6	1,9	2,2	—
27	Paraffin, färglös, smältpunkt 55°	1,0	0,79	0	0	0,1	0,3	0,6	—	1,0	1,3	1,6
28	Skellack, ordinär qualitet	0,8	0,63	0	0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3
29	Stenkols-asfalt	0,7	0,56	0	0	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,2	1,3
30	Stearinsyra (af stearinljus)	0,7	0,56	0	0	0,05	0,15	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1
31	Vax, vanligt oblekt	0,6	0,47	0	0	0,05	0,15	0,3	0,5	0,75	0,95	1,2
32	Guttapercha	0,4	0,32	0	0	0	0,05	0,15	0,35	0,5	0,65	0,8
33	Luft	0,35	0,27	0,05	0,15	0,25	0,35	0,4	0,5	—	0,7	0,8
34	Bomullsvadd, löst packad	0,35	0,27	0	0,15	0,2	0,3	0,4	—	0,6	0,7	0,8
35	Kolofonium	0,35	0,27	0	0	0	0,03	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6
36	Gåsdun, löst packad	0,3	0.24	0	0,1	0,2	0,3	—	0,5	0,6	0,6	0,7
37	Filt af djurhår	0,3	0,24	0	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	—
38	Kolofonium, fint pulfver	0,27	0,22	0	0,07	0,1	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5
39	» groft »	0,25	0,2	0	0	0	0,03	0,1	0,13	0,3	—	0,4
40	Silkesvadd, löst packad	0,20	0,16	0	0	0	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6

Om man jemför isoleringens verksamhet vid serierna I och II på grund af förändringen i medeltemperatur för 1500 cc. vatten i medeltal af de 12 försök, vid hvilka samma isolerande ämnen blifvit i båda serierna begagnade, så befinnes, att detta medeltal för serie I är 1,°06, men för serie II blott 0,°38. Värmeisoleringen utföll således nära 3 gånger förmånligare, då det isolerande lagrets tjocklek föga mer än fördubblades. Men olika ämnen företedde dervid rätt stora olikheter. Då det isolerande lagret utgjordes af blott luft ökades isoleringen blott i förhållandet 1 : 1,85, antagligen emedan luftens cirkulation underlättades, då mellanrummet ökades. Då det isolerande lagret bestod af organiska fiber (vadd, dun m. m.) ökades isoleringen i medeltal som 1 : 2,5, och då täta organiska ämnen, såsom vax, guttapercha m. m., begagnades, som 1 : 3,3. Beträffande ämnenas olika förhållande var dessutom följande att bemärka. Ehuru förändringen af vattnets medeltemperatur under hela försökstiden i allmänhet blef minst, då luftfyllda massor af organiska fibrer användes som isoleringsmedel, blef dock temperaturförändringen under de första minuterna i allmänhet mindre vid användning af täta organiska ämnen, för så vidt den kan bedömas af ändringen i bottenlagrets temperatur. Följande sammanställningen visar detta förhållande tydligt, särdeles beträffande serie II.

	Observerad förändring af det undre vattenlagrets temperatur efter minuter.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vid serie I, i medeltal af 10 försök med ämnen af organisk fiber (n:o 9, 15, 17—21, 23—25)	0,07	0,28	0,48	0,79	0,87	1,01	1,15	1,25	1,41
dito, i medeltal af 4 försök med täta organiska ämnen (n:o 5, 6, 8, 10)	0,0	0,2	0,58	0,72	1,02	1,26	1,83	1,90	2,20
Vid serie II, i medeltal af 4 försök med ämnen af organisk fiber (n:o 34, 36, 37, 40)	0	0,8	0,10	0,23	0,33	0,43	0,50	0,58	0,68
dito, i medeltal af 7 försök med täta organiska ämnen (n:o 27—32, 35)	0,0	0,0	0,04	0,15	0,32	0,51	0,69	0.94	1,13

Det är väl möjligt, att de anmärkta olikheterna i de täta och fibrösa ämnenas förhållande åtminstone delvis kunnat bero på deras olika värmekapacitet och ej blott på deras olika genomtränglighet för värme. Särskilda försök för att utröna detta blefvo emellertid ej anställda.

Om man placerade termometerkulan i den inre cylinderns öfre vattenlager i stället för i dess undre, så visade sig naturligtvis en mycket ringare temperaturförändring hos vattnet under de första 9 minuterna, emedan det utifrån afkylda vattnet här samlade sig mot cylinderns botten, innan alltsammans vid försökets slut omrördes. Sålunda var vid 37:e försöket temperaturförändringen efter 8 minuters förlopp blott 0,°15 vid ytan ehuru 0,°55 vid bottnen. Detta förhållande bör beaktas vid bestämningen af djupvattnets temperatur medelst värmeisolerad apparat. Då hafvets temperatur nemligen i de allra flesta fall aftager med djupet, så blir apparaten under upphalningen hufvudsakligen utsatt för uppvärmning, och då vattnets rörelse i den fullkomligt fyllda apparaten snart afstannar, så bör den temperaturförändring, som vattnet deri trots värmeisoleringen skulle kunna undergå, blifva minst märkbar, om termometern nedföres djupt i apparaten.

Om man till värmeisolering af djupvattenhemtare skulle försöka att använda fibrösa ämnen af lucker beskaffenhet, så skulle stora svårigheter möta vid apparatens konstruktion till följe af vattentrycket. För vissa pulverformiga ämnens användning skulle väl denna svårighet hafva mindre betydelse, om de hårdt sammanpackades, men om till följe af någon otäthet i metallomhöljet vatten skulle intränga, så skulle dock deras isoleringsförmåga i hög grad minskas, såsom man finner af försök 3 och 19. Jag ansåg derföre endast täta ämnen böra ifrågakomma som isoleringsmedel, och att af dessa äfven sådana borde förkastas som äro spröda, t. ex. kolofonium, och derföre utsatta för att af tillfälliga anledningar mer eller mindre söndersmulas. Bland öfriga undersökta ämnen syntes guttapercha stå främst i värmeisolerande förmåga och dessutom på grund af dess fasthet, seghet och lätta formbarhet vara för ändamålet särdeles lämplig.

Enligt försök 32 visade vattnet i den med guttapercha isolerade cylindern efter 4 minuters förlopp en temperaturstegring af blott 0,°05 och efter de 3 första minuternas förlopp ingen sådan alls, oaktadt termometerkulan var anbragt på det ställe i cylindern, der en förändring var mest bemärkbar. Men medelst ångvinch borde apparaten kunna upphalas från de största djup, för hvilka den var afsedd, på mindre än 3 minuter. Med handvinch för 2 man borde den kunna upphalas med en hastighet af 1 meter i secunden, och således, då det största för detta arbetssätt ifrågakommande djupet kunde anslås till 50 meter, på åtminstone en minut.

Visserligen kunde den invändning göras, att guttaperchabeklädnaden ej har samma temperatur som vattnet, då apparaten först nedfiras, och derföre under dennes upphalning kan afgifva en del af sitt värme till vattenprofvet, hvars temperatur sålunda skulle kunna stiga oberoende af värmeledningen från det omgifvande vattnet. Härvid är dock att bemärka, att guttaperchan under apparatens nedfirande afkyles af vattenströmmen såväl invändigt som utvändigt och att den hastighet, hvarmed apparaten måste nedsjunka, för att ej sluta sig, strängt taget ej behöfver vara större än 0,6 meter i sekunden och således i alla händelser icke behöfver vara *större* än den, som kan ernås vid upphalningen. Om man dessutom iakttager att upphemta vattenprofven i ordning efter tilltagande djup, så bör guttaperchabeklädnadens inre temperatur i allmänhet sjunka i mån som de vattenprof, som skola upphemtas, blifva kallare. Då dertill slutligen kommer, att vattenprofvets temperatur undersökes på det ställe i apparaten, der en möjlig temperaturförhöjning gör sig minst märkbar — i motsats till hvad som skett vid de ofvan anförda försöken — så syntes mig vid öfvervägande af alla omständigheter att methoden otvifvelaktigt borde vara användbar för de djupförhållanden, för hvilka apparaten var afsedd.

Jag valde derför guttapercha som värmeisolerande ämne och beslöt att gifva detta lager en tjocklek af omkring 25 mm. och åt vattenhemtaren en rymd af minst $1^1/_2$ liter.

2. Termometrar.

Termometrar för bestämning af djupvattnets värmegrad.

Till de värmeisolerade djupvattenhemtarne hörde vanligen qvicksilfvertermometrar med benglasskala graderad i $^1/_5$° C. De hade en liten cylindrisk kula, förlagd så långt under skalans 0-punkt, att kulan var nära vattenhemtarens botten, då termometern nedförts i vattenhemtaren till nära 0-punkten. I denna ställning aflästes termometern, sedan den efter lindrig rörelse upp och ned antagit konstant visning. Å hvardera fartyget funnos 5 sådana termometrar, hvaraf 2 voro afsedda för dagligt bruk och 3 som reservinstrument. De förra voro inneslutna inom en tunn messingshylsa, försedd med en slits för skalan och nätformigt genombruten omkring kulan. Erfarenheten visade dock att detta skydd var öfverflödigt, emedan man i alla fall vidtagit det försigtighetsmått att å fartygets reling på den plats, der vattenhemtarne upphalades, upphänga en med blanor fodrad trädlåda för undanläggande af termometrar eller andra ömtåligare saker. Det var angenämare att afläsa termometrarne fria och de begagnades derför snart utan hylsa, utan att detta medförde förlust af någon termometer.

Hvardera fartyget hade dessutom två Miller-Casella termometrar, tillhöriga Vetenskapsakademiens meterologiska centralanstalt. De voro afsedda att användas blott i de fall, då man på grund af djupets storlek kunde befara, att de värmeisolerade vattenhemtarne ej skulle vara nog pålitliga, och man derföre föredrog att använda djupvattenhemtaren n:o 4. Beträffande de baltiska hafvens värmeförhållanden hade man hittills ej haft annan erfarenhet, än att vattnets värmegrad ständigt aftager mot djupet, och Miller-Casella termometern syntes derföre vara användbar på stora djup. Vid begagnandet af de värmeisolerade vattenhemtarne visade sig dock under expeditionens fortgång att ett helt annat förhållande kan ega rum inom de inre baltiska sjöarne, i det att vattnets värmegrad ofta redan efter 50 meters djup åter börjar stiga, och att temperaturen sedan kan omvexlande till- och aftaga mot djupet, i hvilket fall en Miller-Casella-termometer naturligtvis ej kan gifva riktiga resultat.

Ombord å Alfhild kom Miller-Casella-termometern till användning blott på några få ställen i Skagerack, men ej alls i Kattegat eller Östersjön, emedan djupen i sednare områden ingenstädes voro större, än att den värmeisolerade vattenhemtaren med full trygghet kunde begagnas. Ombord å Klint blef deremot det sistnämnda instrumentet knappast alls användt under expeditionens början, då fartyget befann sig i Bottenviken och nordliga delen af Bottenhafvet, emedan herr Cronander, som å detta fartyg i första rummet hade sig det hydrografiska arbetet anförtrodt, föredrog Miller-Casella-termometern. De å dessa områden gjorda temperaturobservationer blefvo derföre, såsom af journalen framgår, fåtaliga relativt till dem å andra områden, och, för så vidt äfven här ett tilltagande af värmegraden mot djupet förekommit, kunna de delvis äfven vara osäkra. Då emellertid fördelen af den värmeisolerade vattenhemtarens begagnande under expeditionens fortgång blef all-

deles obestridligt, blef denna apparat äfven å Klint sedermera nästan uteslutande använd för bestämning af djupvattnets värmegrad.

Termometrarnes korrektion bestämdes af mig omedelbart före expeditionens afgång. För Miller-Casella-termometrarna, hvilka såväl å sjelfva termometrarnes ebonitfästen som å deras metallomhöljen blifvit signerade med n:o 1, 2, 3 och 4, fann jag vid 0° korrektionerna + 2, + 0,2 + 0,3 och + 0,0. För de 10 andra termometrarna, som tillverkats af Vetenskapsakademiens meterologiske instrumentmakare, herr Åderman, fann jag ingen korrektion behöflig, och då jag under färden jemförde Alfhilds termometrar sins emellan och med dess Miller-Casella-termometrar, fann jag ingen relativ förändring dem emellan. Det hade visserligen varit önskligt att alla termometrarne blifvit åter kontrollerade efter expeditionens slut. En sådan kontroll kom likväl först att ske flera år derefter, under hvilken tid alla termometrarne legat obegagnade. Jag fann då för Miller-Casella-termometrarna korrektionerna + 1,8, + 0,3, + 0,35 och + 0,15 vid 0°. Den förstnämnda af dessa korrektioner är dock mindre säker, emedan termometerns stålindex under begagnandet glidit upp i kulan. För de tre öfriga skulle således förändringen blott hafva belöpt sig till 0,05 à 0,15°, qvantiteter, som i alla händelser ej är lätt att å en dylik i hela grader delad termometer säkert under arbetet ombord bestämma. De nämnda termometrarnes visning vid + 18° var på grund af jemförelse med en Geisslers normaltermometer ej förändrad med öfver 0,°1. Hvad beträffar de 10 termometrar, som tillhörde de värmeisolerade vattenhemtarne, så befunnos de vid den förnyade kontrollen visa litet högre än från början. Jag fann för två af dem korrektionen — 0°1, för 6 — 0,°2 och för de två återstående — 0,°3 vid 0° och samma korrektion vid + 18°. Då termometrarne nyss före expeditionens början voro riktiga är emellertid sannolikt, att den lilla höjningen hufvudsakligen egt rum under den långa tid, hvarunder de legat obegagnade.

Jag har på grund häraf ej infört någon korrektion för de temperaturbestämningar, som gjorts med de värmeisolerade vattenhemtarne och för Miller-Casella-termometrarne begagnat deras ursprungligen bestämda korrektioner.

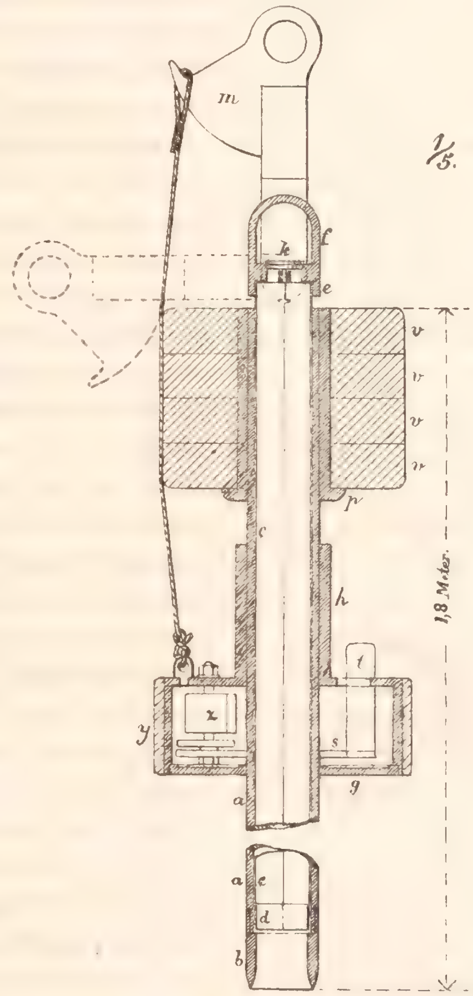
3. Bottenhemtare.

Vid expeditionens utrustning konstruerade jag ett par apparater, afsedda att upptaga temligen djupa prof af hafsbottnen på sådant sätt, att ordningsföljden af de aflagrade ämnena ej kunde dervid rubbas. Fig. 19—21 visa den af dessa apparater, som under expeditionen blef mest begagnad och i journalen blifvit betecknad med n:o 1. Ett exemplar deraf medföljde hvardera fartyget.

a är ett starkt rör af förtennadt jern, ungefär 1,8 meter långt, 48 mm. i yttre och 39 mm. i inre diameter. I dess undre ända är ett skärpt munstycke af stål, *b*, inskrufvadt. Röret kan till 1,5 meter af dess längd nedtränga i bottnen utan hinder af apparatens öfriga

delar. Inuti jernröret passar jemnt ett messingsrör *c* af 1 mm. godstjocklek. Detta rör har förut blifvit upptill gängadt och sedan efter hela dess längd klufvet i två halfvor, hvilka upptill sammanhållas af en stark messingsring *e*, i hvilken de kunna inskrufvas. Nedtill hållas de i deras rätta ställning af en tunn messingsring *d*, som der inskjutes, innan rörkolfvarna införas i jernröret. Då apparaten träffar bottnen och bottenprofvet intränger i messingsröret, skyddas detta för skada af munstycket *b*, hvars inre diameter är litet mindre än messingsrörets. Sedan apparaten upphalats, utdrages messingsröret med tillhjelp af bygeln *f* å den öfre ringen och sedan denna lösskrufvats, och den ena rörhalfvan borttagits, har man hela bottenprofvet blottadt för undersökning.

Fig. 19.

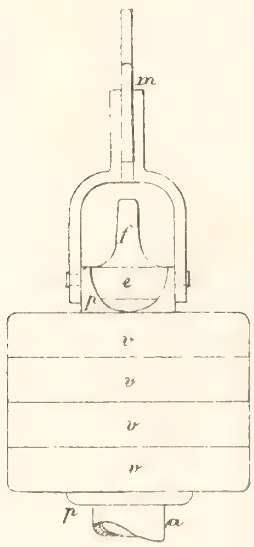


I den öfre ringen finnes dessutom en ventil *k* af messing som öppnar sig uppåt och utsläpper vattnet ur röret, då apparaten nedtränger i bottnen, men sedan åter sluter sig. Då detta försigtighetsmått likväl antagligen ej var tillräckligt för att hindra profvet att bortsköljas vid apparatens upphalning, men jag å andra sidan ville undvika att i rörets undre ända anbringa någon *inre* ventil, emedan hvarje sådan syntes mig kunna störa bottenprofvets likformiga inträngande i röret, så försökte jag att åstadkomma en tillslutning af rörets nedre ända utifrån. Till detta ändamål anbragtes ett ventilhus af messing, *g*, som medelst hylsan *h* kan glida på jernröret. Då apparaten skall nedfiras i vattnet, upphänges ventilhuset med ett snöre på ett utsprång från det jernstycke *m*, hvari linan fastgöres. Detta jernstyckes nedre del bildar en rörlig bygel, på hvilken hela apparaten hänger, i det att bygelns axel är anbragt på ett cylindriskt messingstycke *p* (jemför fig. 20), som sjelft är orubbligt fästadt vid jernröret *a*. Så länge apparaten under nedfirandet sträcker linan, hålles ventilhuset uppe, men då den träffar bottnen och linan slaknar, faller *m* ned till den ställning, som de punkterade linierna å fig. 19 visa, och ventilhuset löses och nedfaller. I mån som röret sedan uppdrages ur bottnen glider ventilhuset längre ned på röret, men stannar slutligen i ett sådant läge, att en i ventilhuset befintlig skifva *s*, som af en stark spiralfjeder *z* tryckes i den å fig. 21 med en pil angifna riktningen, jemnt slipper förbi munstyckets underkant och afspärrar dess mynning. Detta läge bestämmes af en i hylsan *h* fastskrufvad ställbar tapp (ej synlig å ritningen), som kan löpa i en längs jernröret uthyflad ränna till den punkt å röret, der rännan slutar. Skifvan *s* kan sedan vridas tillbaka i dess ursprungliga ställning medelst en å densamma fästad arm *t*, som skjuter ut genom en slits i ventilhusets öfre botten.

Apparatens vigt ökas af 4 blyskifvor v, som äro uppträdda på cylindern p, och efter behag kunna aflägsnas. Inberäknadt blyskifvorna väger apparaten 36 kilo. Priset för apparaten, som var väl arbetad, var ungefär 300 francs.

Bottenhemtaren begagnades på följande sätt. Sedan man förut bestämt djupet med vanligt, talgadt lod och dervid ej funnit stenig botten, fastgjordes bottenhemtaren på karbinhaken till den för ändamålet afsedda gröfre lina, som var upplagd i en linkorg, och nedfirades med ångvinchen, i det linan lades omkring det fria hufvudet af vinchens trumma. Vid så stort afstånd från bottnen, att bottenhemtaren ännu borde få tillräcklig fallkraft för att kunna djupt nedtränga i bottnen, eller åtminstone 10 meters afstånd derifrån, stannades linan och aftogs från vinchen, och en behöflig mängd af linan upplades på däck, hvarefter bottenhemtaren fick nedfalla fritt. På smärre djup fick den sålunda nedfalla fritt redan från början. Bottenhemtaren inhalades sedan med ångvinchen, hvilket med Alfhilds vinch skedde med en hastighet af omkring 100 meter i minuten. Sedan apparaten tagits ombord och bottenprofvet blottats, annoterades beskaffenheten och längden af dess vanligen något olika lager,[1] och prof af dessa inlades i glasburkar, då spritlagda prof önskades. Vanligen inlades dock hela bottenprofvet i en trädlåda af samma bredd och längd som profvet. För detta ändamål medfördes ett förråd af simpla trädbitar, hvaraf stycken af passande längd afsagades och sammanspikades. På lådorna anmärktes stationens n:o och profvets läge i lådan. Emedan ett dylikt prof under torkningen sammanskrumpnar, är det lämpligt att efter en tid öppna lådan och inpacka något blånor deri för att säkrare behalla styckena i deras ursprungliga läge.

Fig. 20.



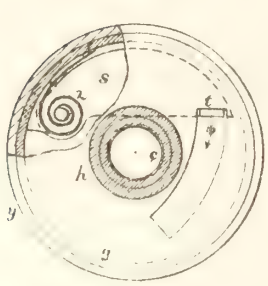


Fig. 21.

Mot den nu beskrifna apparaten kunna utan tvifvel befogade anmärkningar göras. Svårigheterna vid dess konstruktion voro rätt stora till följd af de olika vilkor, som jag önskade tillgodose. Jag ville ogerna göra apparaten tyngre än att den temligen lätt kunde handteras af en man. På det att röret likväl måtte kunna nedtränga djupt i hafsbottnen, borde det ej göras mycket tjockare i godset än som för styrkan var nödigt, och då det nyssnämnda djupet ej kunde närmare bedömas på förhand, syntes önskligt att ej göra rörets längd mycket mindre än 2 meter. För att undvika en ännu större, obeqväm längd hos apparaten, blef den blyvigt, som skulle befordra apparatens nedträngningsförmåga, förlagd å rörets öfre del, ehuru detta visserligen ej syntes gynsamt för apparatens benägenhet att gå nedåt i vertikal ställning. Jag hoppades dock, att denna sednare egenskap skulle tillräckligt befordras af det vattenmotstånd, som dels linan, dels ventilhuset i appa-

[1] Ombord å Klint antecknades icke blott bottenprofvets längd, utan ofta också den längd, hvartill röret utvändigt befanns förorenadt af bottenleran. Der båda dessa siffror antecknats för samma bottenprof, förhålla de sig vanligen som 0,5 : 1, stundom som 0,4, 0,7 0,9 : 1. Den längd, hvartill apparaten inträngt i leran, äfven förutsatt att leran ej delvis bortspolats under apparatens upphalning, har dock föga betydelse, då man ej känner den vinkel, hvari apparaten stannat i bottnen, och således ej heller det vertikala djup, hvartill den nedträngt. Jag har derför ej funnit anledning att införa nämnda siffra i journalen.

ratens öfre ända gjorde under nedgåendet och lemnade åt erfarenheten att närmare afgöra om apparatens ändamålsenlighet.

Hvad då först beträffar storleken af de upptagna bottenprofven, så hade naturligtvis bottnens beskaffenhet dervid inflytande. Från ren sandbotten förmådde apparaten blott undantagsvis att upptaga något prof. Men om sanden var lerhaltig, så kunde den qvarhållas. Af lera, om äfven ganska hård, och af all slags lösare botten upptog apparaten oftast vackra prof. Längden af de till antalet något öfver 50 bottenprof, som å båda fartygen med denna apparat upptogos, var i medeltal 40 cm., vexlande från 8 ända till 90 cm.[1] Då apparatens tyngd blott var 36 kilo, så bör resultatet i detta hänseende kunna anses ganska tillfredsställande. Det största djup, på hvilket apparaten blef försökt, var 250 meter (Klints station n:o 70) och han upptog derifrån ett 85 cm. långt prof. Då det sålunda visat sig, att prof af inemot en meters längd kunnat med denna bottenhemtare erhållas, så torde längden af rörets fria del, 1,5 meter, knappast böra anses onödigt stor, helst om man dertill vill göra afseende på möjligheten att röret kan intränga snedt i bottnen.

Anordningen af messingsröret, hvari bottenprofvet inträngde, visade sig tillfredsställande. Dess skötsel var beqväm och bottenprofvet blef helt qvarliggande i den ena rörhalfvan, då den andra aflägsnats. Någon skada å detta rör inträffade aldrig oaktadt dess relativt ringa styrka. Jag anmärker blott att de båda rörhalfvorna lämpligen kunna förstärkas till deras tjocklek i deras öfversta ända, på det att deras lösskrufning från stycket alltid må gå obehindradt. En eller annan gång mötte detta någon svårighet till följe af rörhalfvornas vekhet, men då gängningen var välgjord — hvilket här naturligtvis är af stor vigt — kunde svårigheten dock snart öfvervinnas.

Det rörliga ventilhuset förorsakade deremot till en början rätt mycket besvär. Ofta inträffade, att det ej gled nog långt ned på röret för att kunna tillsluta dess mynning, emedan friktionen mellan röret och skifvan *s* blef för stark, helst den sednare var i kanten något skärpt. För Alfhilds bottenhemtare afhjelptes felet, dels genom noggrannare afputsning af friktionsytorna, och dels genom att omkring ventilhuset fästa en blyplatta *y*, som ökade dess vigt till 5,7 kilo. Sedan detta skett och ventilhusets lägsta ställning blifvit så justerad, att, då ventilen slutit sig, blott ett ganska obetydligt glapprum fanns mellan ventilen och munstyckets mynning, gjorde löpventilen mycket god tjenst för att qvarhålla bottenprofven. Detta visar sig påtagligt deraf, att sedermera blott 14 % af bottenundersökningarne blefvo utan resultat, i de fall då löpventilen behörigen slutit sig, då deremot bottenhemtaren uppkom tom i 75 fall bland 100, om den användes utan löpventil,[2] eller om denna ej glidit ned. Man såg då ofta att apparaten qvarhållit bottenprofvet tills den kommit upp till vattenytan, men förlorade det just, då apparaten uppdrogs ur vattnet. Luft kunde nemligen då insugas emellan det yttre och inre röret och sedan genom springorna

[1] Längden af de å Klint tagna 19 profven var i medeltal 56 cm. (max. = 90 och min = 20 cm), men längden af de å Alfhild med apparaten tagna 33 prof i medeltal blott 32 cm. (max. = 58 och min. = 8 cm.). Denna betydliga olikhet berodde väl hufvudsakligen derpå, att blybelastningen på Alfhilds bottenhemtare snart blef flyttad längre ned på röret, på det att apparatens tyngdpunkt skulle få ett förmånligare läge, den omgjöts då till en smalare cylinder, ehuru naturligtvis röret sedan ej kunde obehindradt nedtränga i bottnen så långt som förut.

[2] Löpventilen till Alfhilds bottenhemtare förlorades vid expeditionens början, men apparaten försöktes emellanåt ändå, tills en ny löpventil hunnit anskaffas. Ombord å Klint egde samma slags missöde rum inemot expeditionens slut. Att löpventilen öfverhufvud kunde förloras berodde på en något ofullkomlig anordning af den ställbara tapp, som bestämde ventilhusets lägsta ställning på röret.

mellan rörhalfvorna, hvarvid bottenprofvet utföll af sin egen tyngd och genom trycket af vattenpelaren i röret, så framt det ej hade nog konsistens för att kunna qvarhållas af dess egen friktion mot röret. Öfverhufvud misslyckades af olika anledningar 26 % af de försök, som å Alfhild under expeditionens lopp gjordes att upptaga bottenprof med denna apparat, då han var försedd med löpventil. Motsvarande siffra för Klints bottenhemtare var betydligt större, nemligen 50 %, antagligen emedan löpventilen ej derstädes underkastades någon förbättring ombord. I dessa uppgifter har jag ej medräknat de försök, som stundom gjordes att upptaga prof från ren sandbotten, hvilka försök nästan alltid fullkomligt misslyckades.

Hvad beträffar apparatens förmåga att vid nedgåendet genom vattnet bibehålla en vertikal ställning, var erfarenheten icke rätt tillfredsställande. Stundom, dock icke ofta, inträffade att snöret, hvarmed löpventilen var upphängd, ej aflöstes, antagligen emedan apparaten träffat bottnen i någon mycket sned ställning, Äfven den omständigheten att profvens längd, äfven då bottnen var af tjenlig beskaffenhet, kunde så betydligt variera, tyder på, att apparaten ofta gjorde större afvikelser från den lodräta riktningen. Jag lät derföre, då Alfhild för ogynsamt väder låg stilla vid Arendal, omgjuta bottenhemtarens blyskifvor till en cylinder, som fästades något längre ned på jernröret, för att tillförsäkra apparaten en stadigare vertikal riktning, om också på bekostnad af bottenprofvens längd. I hvad mån den anmärkta olägenheten derigenom minskades kan jag likväl ej närmare angifva, men säkert är att den ej deraf fullkomligt afhjelptes.

På grund af de vunna erfarenheterna anser jag hufvudsakligen följande två förbättringar vara att vidtaga med denna bottenhemtare. Den öfre ventilen bör anordnas så, *att den lätt utsläpper all luft ur röret, då apparaten går ned,* men *fullständigt afspärrar apparaten upptill vid upphalningen.* I så fall bör bottenprofvet och den deröfver i röret stående vattenpelaren qvarhållas af det yttre lufttrycket, då apparaten upphalas ur vattnet, så framt profvets partiklar hafva något slags sammanhang, eller m. a. o., om profvet är af lerig eller muddrig beskaffenhet. Den yttre löpventilen blir då antagligen öfverflödig, ty om bottnen består af ren sand, så kan denna i alla händelser ej qvarhållas. Den andra förbättringen borde gå ut på att tillförsäkra apparaten en vertikal ställning utan att göra honom för tung eller eljest svårhandterlig, och utan att man afstode från fördelen af det långa rör, som möjliggör upptagande af ett djupt bottenprof.

Fig. 22 och 23 visar ett förslag till en sådan förbättrad apparat. *a* är det yttre röret, *b* det inre klufna messingsröret, *c* den skrufhylsa, som sammanhåller båda rörhalfvorna och *d* ventilen. Denna består af en messingsskifva af ungefär 4 cm. diameter, hvars omvikna skarpa kant tätas i en med fet massa fylld ringformig ränna. Ventilstången har stadig ledning i öfre och undre delen af hylsan *l*, som är fästad i en smal tvärstång *e*. På det yttre röret är lufttätt fästad en tackjerncylinder *g*, vägande omkring 15 kilo. Den skjuter upptill något öfver jernröret, så att en fördjupning här uppkommer i hvilken fet massa anbringas. Sedan det inre röret blifvit fastskrufvadt vid hylsan *c* och infördt i jernröret, nedtryckes hylsan i den nämnda fördjupningen och fastlåses genom en omvridning, hvarvid ett kilformigt utsprång på hylsan griper fast under stycket *m* på jerncylindern. Luften kan sedan, då apparaten uppdrages, ej inträngа i röret på denna väg och ej heller genom ventilen, och emedan ventilen är så lätt, att den upplyftes af vattentrycket, då

apparaten går ned, finnes ej heller på förhand någon luft i röret, då apparaten upphalas. Under sådana omständigheter bör profvet qvarhållas i röret af yttre lufttrycket, då apparaten upphalas ur vattnet.[1] Apparatens vertikala ställning under nedgåendet vinnes derigenom att den, sedan det inre messingsröret blifvit insatt, förlänges med en trädstång *k*, som upptill har 4 vertikalt ställda vingar af jernplåt och öfverst en ring, hvari linan är fastgjord. Dessa vingar måste sträfva att uppresa apparaten, om han vill skära sig på sned under nedgåendet. Trädstången är nedtill klädd med en svagt konisk jernhylsa, på det att den må lätt kunna inpassas i den starkare jernhylsan *i*, som bäres af 3 eller 4 på tackjerncylindern fästade jernarmar *h*. Sedan fästes stången i hylsan med en tvärs igenom båda gående jernsprint eller kil. För säkerhets skull är stången förstärkt med 4 jernband *n*, som förena ringen upptill med jernskoningen i dess undre ända, och äfven tjena till fäste för vingarne. Sedan apparaten upphalats, löstages trädstången och messingsröret utdrages.

Ombord å Alfhild begagnades äfven en annan bottenhemtare, som i journalen betecknats med n:o 2. Jag har vid dess konstruktion sökt åstadkomma en afspärrning af rörets undre ända med en inre ventil, så beskaffad, att den ej alls kommer i vägen för bottenprofvets inträngande i röret, men tillslutes innan röret uppdrages ur bottnen. Detta blef möjligt derigenom att röret gjordes 4-kantigt i stället för rundt. Fig. 24 och 25 visar anordningen af denna apparat.

Det fyrkantiga jernröret *a* har 4 mm. tjocklek i godset och 55 cm. längd och är efter längden klufvet i 2 halfvor, som sammanhållas af ett jernband *b* och munstycket *c*,[2] hvilka skjutas

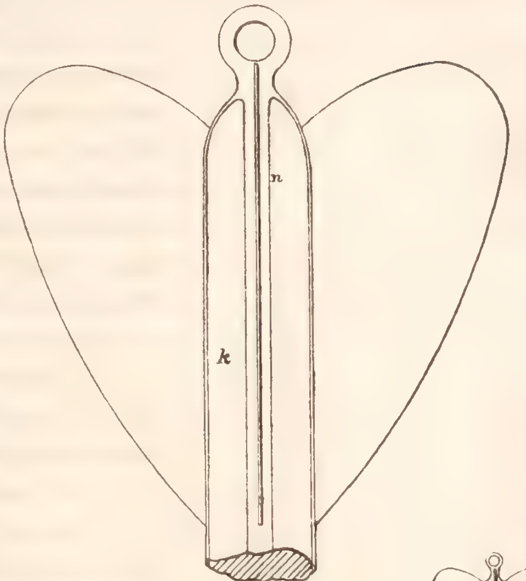


Fig. 23.

1/5.

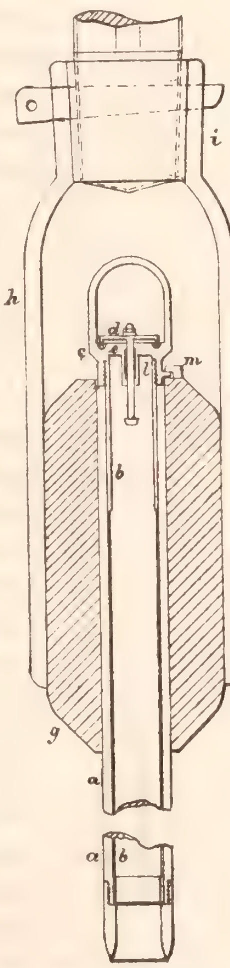




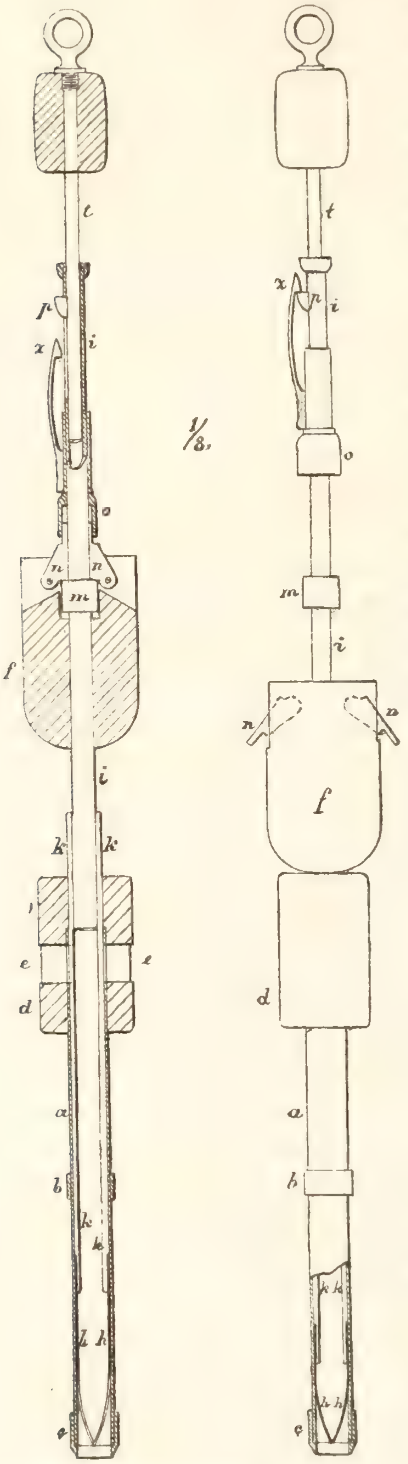
Fig. 22.

1/20.

[1] Man kunde visserligen anordna den öfre ventilen så, att den tillslöte det yttre jernröret *a* i stället för skrufhylsan *c*, i hvilket fall blott detta enda ställe behöfde lufttät tillslutning, men apparatens skötsel måste likväl då af andra skäl blifva något mindre enkel, och jag har derför föredragit den ofvan beskrifna anordningen.

[2] I stället för det hela munstycket begagnades äfven 4 lösa ståleggar, som sammanhöllos af ett jernband.

utanpå halfvorna, sedan dessa passats tillsammans, hvarvid en liten tapp i kanten af den ena halfvan och ett motsvarande hål i kanten af den andra närmare bestämma dess ställning. Munstycket och jernbandet kunna om nödigt starkare fastklämmas vid röret med ett par tunna jernkilar. Sedan röret är sammanpassadt inskjutes det i tackjerncylindern *d*, och fastgöres dervid med en tvärs genom båda gående jernsprint, som ej synes å figuren. Då bottenprofvet intränger i röret, har vattnet fritt aflopp upptill genom två större öppningar *e e* i rörhalfvorna och cylindern.



Ventilen utgöres här af två tunna stålfjedrar *k* af samma bredd som röret invändigt. Då apparaten nedfiras ligga de tätt intill 2 af rörets sidor, men då linan inhalas glida de ned och sammanlöpa till den ställning, som visas i fig. 25, och afspärra då fullständigt rörets mynning. De ledas dervid af tunna jernplattor, som äro fastnitade på rörhalfvornas båda hela insidor och lemna emellan sig spår för fjedrarnes rörelse. Fjedrarne äro fästade vid 2 smala jernstänger *k*, som skjuta upp så väl genom röret, som genom hål i tackjerncylindern *d*, och inläggas naturligtvis i sina spår på samma gång som rörhalfvorna sammanpassas. Fjedrarnes sammanslutning sedan apparaten trängt ned i bottnen åstadkommes genom ett slag på jernstängerna *k* med tillhjelp af följande anordning.

I tackjernscylindern *d* är orubbligt fastgjordt ett jernrör *i*,[1] på hvilket en löpvigt af taekjern *f* kan fritt glida. Då löpvigten nedfaller på stängerna *k*, drifvas stålfjedrarne i rörets mynning tillsammans. Innan apparaten nedfiras uppgillras löpvigten så, som fig. 24 visar. Den skjutes då uppåt tills den stadnar mot en liten rörbit *m*, som är fastnitad på *i*. De två på löpvigten fästade, orörliga armarne *n* läggas tätt intill röret *i* och den rörliga hylsan *o* skjutes ned öfver deras ändar. Löpvigten hvilar då på *m* och kan ej falla förr än hylsan *o* uppdrages. Linan fastgöres i den ringformiga ändan af jernstången *t*, som är vertikalt rörlig inuti röret *i*. Denna stång har i dess öfre ända en tyngd och i dess nedre en klack *p*, som skjutes ut genom en slits i röret *i*, så att stången ej kan utdragas ur jernröret längre än till slutet af denna slits. Då apparaten nedfiras tränger den således på klacken *p*, men då den stannat mot bottnen, nedfaller stången, hvarvid klacken *p* passerar förbi den på hylsan *o* fästade fjederhaken *z*. Då linan åter långsamt

[1] Diametern af detta rör hade lämpligen kunnat vara något större för att gifva hela apparaten mera stadga.

inhalas drages stången *t* i första rummet uppåt och för då med sig hylsan *o*, hvarvid löpvigten faller och genom slaget mot stången *k* tillsluter fjederventilen, innan apparaten hunnit uppdragas ur bottnen. Fig. 25 visar apparatens utseende sedan löpvigten fallit.

Ehuru denna apparat synes komplicerad, är den dock relativt lätt att tillverka och föll sig äfven billigare än föregående. Dess vigt var 36 kilo och priset 135 francs. Vid dess konstruktion afsåg jag egentligen att göra ett försök med den beskrifna fjederventilen i hopp att finna den användbar äfven för sandbotten, hvarifrån det ej var att vänta att apparaten n:o 1 skulle kunna qvarhålla prof. Jag afstod derföre från att gifva bottenprofröret en större längd, helst denna apparat derigenom skulle hafva blifvit obeqväm att handtera.

Hvad beträffar erfarenheten vid dess användning är följande att tillägga. Apparaten fick, liksom den föregående, gå ned fritt med linan och upphalades sedan med ångvinchen. Då löpvigten föll ned, verkade fjederventilen fullkomligt, men i 7 fall af 25, eller i 28 % af försöken inträffade att löpvigten ej föll, hvilket påtagligen visar att apparaten då träffat bottnen i så sned ställning, att den jernstång, hvari linan var fastgjord, ej kunnat glida ned förbi fjederhaken. Sannolikt skulle dock detta fel kunna afhjelpas genom att anbringa ett skifkors i stället för en tyngd i öfre ändan af nämnda stång. Om bottnen var lerig, så qvarhöllos likväl profven ändå. Så t. ex. erhölls från ett 295 meters djup ett 25 cm. långt bottenprof, fastän löpvigten ej fallit. Att denna bottenhemtare bättre än den föregående förmådde qvarhålla profven äfven i de fall, då röret ej tillslöts af ventilen, berodde antagligen mest derpå, att trycket af den vattenpelare, som verkade på profvet, då apparaten upphalades ur vattnet, var betydligt mindre, men möjligen äfven derpå, att friktionen mellan bottenprofvet och rörets inre yta här var större relativt till bottenprofvets vigt. Den minsta längden af de från lerig botten upptagna profven var 12 cm., men den största ej mer än 33 cm., ehuru rörets fria del är 44 cm. lång. För användning å lerig eller muddrig botten anser jag att den föregående apparaten i alla händelser förtjenar företrädet, emedan den är enklare att handhafva. Från sandbotten, som gör ett betydligt motstånd och stundom är så hård att måhända endast mycket tunga apparater deri kunna nedtränga till nämnvärdt djup, kunde ej heller denna apparat upptaga större prof. Det längsta från sandbotten erhållna profvet höll blott 4 cm. Naturligtvis kunde apparaten endast i de fall, då löpvigten föll ned, qvarhålla prof från dylik botten, men äfven i dessa fall kom apparaten ofta upp tom, eller m. a. o. den hade nedträngt så föga i bottnen, att sanden ej nått upp till fjederventilen. Möjligen kan detta hafva berott derpå att apparaten ej träffat bottnen nog vertikalt, samt derpå att rörets munstycke ej var rätt väl formadt och för litet skärande. Jag måste dock lemna oafgjordt huruvida en förbättring i dessa afseenden skulle kunna tilförsäkra apparaten en tillräcklig verksamhet på sandbotten, eller om äfven apparatens tyngd för ändamålet behöfde väsendtligt ökas.

Ombord å Klint begagnades äfven en annan apparat för bottenprofs upptagande, som blifvit konstruerad af Chefen för Sjökarteverket, Kommendör TH. ARWIDSSON, och af honom lemnad till expeditionens begagnande. Den är visserligen ej afsedd för upptagande af djupa bottenprof med bibehållen skiktning, men deremot mycket väl egnad för att uppsamla prof af den öfre bottenmassan, och ej sällan kunde äfven skiktningen i denna iakt-

tagas. Af 15 fall, i hvilka apparaten begagnades, upptog den prof i 13, eller i 88 % af antalet, och i två af dessa fall fin eller grof sand. I de två fall, då apparaten uppkom tom, var bottnen i ett fall sand, och i ett annat lera. Apparaten har således stor användbarhet, är enkel att handhafva och kan lätt skötas af en man. En teckning och beskrifning af densamma torde derför här vara på sin plats, oaktadt en sådan förut blifvit meddelad af Herr H. JULIN-DANNFELT, som med stor fördel använde apparaten vid en undersökning öfver Östersjöns diatomaceer.[1] Figurerna 26, 27 och 28 äro, ehuru i förminskad skala, lånade ur Herr JULIN-DANNFELTS nämnda arbete, äfvensom följande beskrifning.

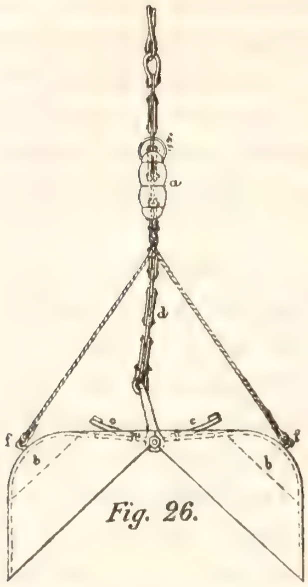


Fig. 26.

»The bottom-specimen-catcher consists of two hooks of iron plate, diameter about 20 cm., shutting closely to one another and united by a joint. In order to increase the weight of the instrument, the innermost part of the scoops — down to the punctuated line — is filled with lead, *b*. On the top of each scoope there is a walve of leather, *c*, to let the air out, when the instrument is going down in the water. From the joint a chain of flat links, *d*, issues, and on one of these links, about 35 cm. above the scoops, there is a little hook, *e*, on which a string, that connects the two eyes, *f*, on the outer sides of the scoops, is to be hooked. The string is so short that, when it is hooked on, the scoopes are held wide open. At the middle of the string a corkfloat *a* is fastened, big enough to hold it in perpendicular position in the water, when it is not hooked on, and on the corkfloat the eye of brass wire, *g*, is fastened, by which the string is hung on the hook. The instrument is lowered by a rope, fastened to the end of the chain, and in lowering has the appearance represented in fig. 26. When it reaches the bottom, it sinks down in the clay or mud, and when it stops sinking, the chain with the hook, by its own gravity, continues sinking, but as the string is held upright by the corkfloat, the eye slips off from the hook. When the instrument then is hauled up, there is nothing that holds the scoops apart, and so they clap together around the mud or clay, that fills up their interior.»

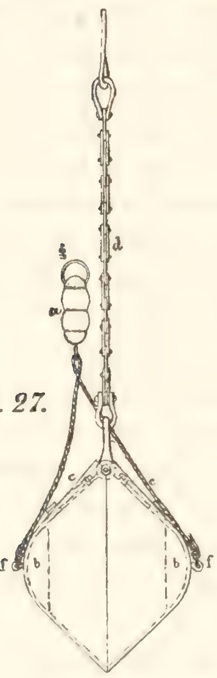


Fig. 27.

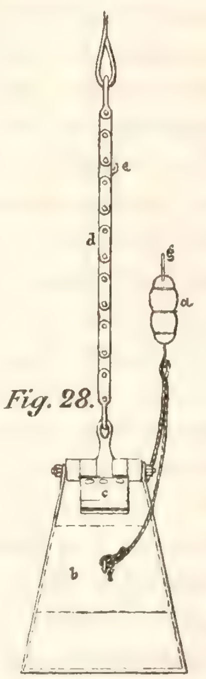


Fig. 28.

Ännu ett annat sätt att undersöka hafsbottnen försöktes ombord å Klint af Herr CRONANDER. Han lät nemligen göra ett längre jernspett, som, bundet vid en lina, hastigt nedfirades till bottnen i ändamål att bedöma dess beskaffenhet af den massa som utvändigt vidhängde spettet, då detta sedan uppdrogs. Detta prof förutsätter natur-

[1] On the diatoms of the baltic sea, Bihang till K. Svenska Vet. Akadem. Handlingar, 1882, Band 6. n:o 1.

ligtvis att botten är af nog lerig beskaffenhet för att spettet ej skall rensköljas under upphalningen, men då våt lera ganska envist vidhänger föremål, så uppfylles detta villkor i ganska många fall. Profvets värde förminskas visserligen mycket derigenom, att alla de delar af spettet, som nedträngt i bottnen måste hafva gått igenom bottnens öfre lager, och detta två gånger, nemligen både vid upp- och nedgåendet, och man har derföre tydligen ej rätt att sluta, att märkena af bottenmassan utanpå spettet gifva någon säker föreställning beträffande ämnenas lagringsföljd eller djup, äfven förutsatt att spettet nedträngt i vertikal ställning. Jag har emellertid i journalen bibehållit Herr CRONANDERS observationer med bottenspettet. I medeltal af 37 observationer hade spettet nedträngt till ungefär $1^1/_2$ meters djup. I några fall hade närvaro af sten under leran angifvits derigenom att spettet befanns aftrubbadt i spetsen, då det uppdrogs.

---

4. Linor, karbinhakar, vinchar.

En enkel metalltråd är ur theoretisk synpunkt lämpligast för nedfirande af hydrografiska apparater, enär den relativt till dess bärkraft gör det minsta friktionsmotståndet i vattnet och minst påverkas af strömsättningen. Men genom någon lätt begången oförsigtighet vid metalltrådens skötsel, då djupvattenhemtare m. fl. apparater skola tagas ombord, eller genom dess anfrätning, om den är af oxiderbar metall, kan en dylik tråd blifva betydligt försvagad, utan att detta genast blir bemärkt, och förlusten af någon dyrbar apparat kan deraf blifva följden. Användning af den enkla metalltråden är väl derföre egentligen mest befogad i det fall, att frågan särskildt gäller ledningar för mycket stora djup. Vid här ifrågavarande undersökningar voro djupen relativt små, och det gällde mindre att begagna djuplodet än djupvattenhemtare. Under sådana omständigheter syntes mig vanliga linor, såsom vida mer handterliga och mindre utsatta för tillfälliga skador, vara att föredraga.

Efter flera försök öfver hållfastheten hos linor af olika material och arbete, bestämde jag mig för att till expeditionens behof hufvudsakligen anskaffa tross-slagna hamplinor. De tillverkades här i Stockholm af prima polsk hampa i längder af 100 svenska famnar (178 meter), hvilka i ändarne förseddes med messingskaus och sålunda lätt kunde vid behof förenas med merling till större längder, med undvikande af hinderliga knutar. I de allra flesta fall var det tillräckligt att hafva blott en sådan längd på vinchen och man kunde sålunda skona hufvudmängden af linorna från att onödigt utsättas för röta. För att emellertid göra dem möjligast varaktiga lät jag behandla dem med paraffin i stället för tjära. En linlängd i sänder nedlades i smält paraffin vid omkring 100° C till dess den mesta utvecklingen af gasblåsor upphört, hvarefter den upptogs, afdröps och ännu varm afgneds. Detta behandlingssätt medför äfven den fördel att linorna blifva slätare på ytan och antaga en viss styfhet, som dock ej alls är hinderlig, men förtager all benägenhet hos dem att »kinka».

Af dessa linor anskaffades två slag af olika groflek. De gröfsta linorna, som hade en diameter af 8 mm. och en bärkraft af omkring 500 kilo, begagnades för bottenhemtare som vägde 36 kilo. En smalare sort af 5 mm. diameter och 300 kilo bärkraft användes för lodet och vattenhemtarne. Den värmeisolerade vattenhemtaren var den tyngsta apparaten, som dessa linor hade att upphala. Dess vigt i luft, 17,7 kilo, minskas i vatten till omkring 13,5 kilo, men då dertill lägges skifvans motstånd mot vattnet, som vid en upphalningshastighet af 1,5 meter i sekunden kan räknas till 8,5 kilo, så blefve linans påkänning, oberäknadt andra friktioner och behofvet i vissa fall af en särskild tyngd under vattenhemtaren 22 kilo. Dessa linors hållfasthet tages således i anspråk i större grad, än som motsvarar fordran på 10-faldig säkerhet. Men med hänsyn till den omsorg, som användts att skydda dem mot röta, och sättet för utfirningen, som ej medförde nämnvärd nötning, och slutligen den korta tid, för hvilken expeditionen var afsedd, ansåg jag deras styrka vara för ändamålet tillräcklig.

Ehuru jag vid expeditionens utrustning fann rådligast att bibehålla hamplinor till hufvudsakligt begagnande, för att ej äfventyra expeditionens framgång genom användning af linor af mindre bepröfvade egenskaper, syntes det mig dock särdeles önskligt att till försök äfven medföra en tross-slagen lina af fin messingstråd. En sådan borde nemligen kunna vara temligen böjlig och handterbar, men göra mycket mindre motstånd i vattnet än hamplina, vara varaktig mot hafsvattnets verkan, men i mycket mindre grad än den enkla metalltråden vara utsatt för att af mekanisk anledning försvagas. Med afseende på dess bärkraft i vattnet borde visserligen göras afseende äfven på tyngden af den utlupna linlängden, men denna omständighet får för de här ifrågakommande djupen ej synnerligt stor betydelse. Jag bestälde derför en sådan lina från jernbruket Lessjöfors i Vermland och genom benägen medverkan af dess disponent, ingeniör MOSSBERG, erhöll jag derifrån en välgjord sådan, som medfördes å Alfhild. Den var slagen af 36 messingstrådar, hvardera af 0,37 mm. diameter, fördelade på 6 parter, hvarje part med ett inneliggande hampsnöre. Sjelfva linans diameter var ungefär 3,4 mm., vigten af 100 meter lina i luft 3,70 kilo, och priset å en sådan längd $20^1/_2$ francs. Linans hållfasthet, enligt afslitningsprof, befanns uppgå till 140 kilo. För att skona den närmast karbinhaken befintliga delen af linan, som mycket handterades och derför visade en benägenhet att sno upp sig, blef denna del tätt omvirad med merling.

Denna lina visade sig långt fördelaktigare än hamplinan för vattenhemtarnes nedfirning, emedan dess friktionsmotstånd i vattnet var mindre och den tillökning af motståndet, som egde rum i den mån linan utlöpte, syntes öfvervinnas af linans växande tyngd. Man kunde derföre nedfira vattenhemtaren med tillräcklig hastighet för att den med säkerhet skulle hålla sig öppen äfven till större här ifrågakommande djup, utan att gifva honom någon särskild belastning. Messingslinan blef derföre snart uteslutande använd å Alfhild för att upptaga de djupare vattenprofven medelst ångvinchen, på hvilken den ständigt var upprullad, under det att hamplinan användes för den vattenhemtare, hvarmed de grundare vattenprofven samtidigt upptogos. Messingslinan användes äfven vid djuplodningen. Det skulle kunna synas som om tyngden af den utlupna delen af linan dervid borde försvåra bestämningen af det ögonblick, då lodet träffade bottnen, och måhända skulle detta hafva varit fallet vid mycket stora djup, men vid de här ifrågakom-

mande kan jag icke säga att större svårighet mötte att loda med messingslinan än med hamplina, utan snarare tvertom, särskildt emedan den sednare hade större benägenhet att af starkare strömsättning föras ut i bugt.

För det fall att smärre apparater, såsom Miller-Casella-termometrar, skulle behöfva särskildt utfiras, medfördes äfven fina hamplinor af blott 3 mm. diameter och omkring 100 kilo bärkraft.

Apparaterna fästades vid linorna medelst karbinhakar. För full säkerhets skull lät jag göra de mindre, för vattenhemtare m. m. afsedda karbinhakarne på det sätt att hakens rörliga arm är försedd med en hylsa, som kan skjutas något öfver den fasta armens ända. Å en karbinhake drifves hylsan nedåt af en spiralfjeder och fixeras medelst ett slags bajonettlås. Allra säkrast är dock en hake, hvars fasta arm har ett skarpt utsprång, som griper in i en utskärning i spetsen af den rörliga armen, hvarefter hylsan skrufvas ned och fixeras med en motmutter. För bottenhemtaren använde jag en större fjederkarbinhake af vanligt slag. Men att sådane icke äro nog tillförlitliga, visade sig vid ett tillfälle då linan, efter att hafva gått ned med bottenhemtaren, vid upphalningen kom upp med karbinhaken oskadad och tillsluten, men utan apparat. Karbinhaken hade således genom någon rörelse af apparaten blifvit öppnad på bottnen. Lyckligtvis inträffade detta på en sådan plats och djup, att apparaten lätt kunde med dykares tillhjelp återfås, men jag lät sedan förse äfven denna karbinhake med en hylsa, som kunde skjutas öfver dess båda armar.

Vinchar. Af stor vigt för skyndsamt arbete är att för apparaternas inhalning hafva passande vinchar. Från K. flottans varf erhöllos kostnadsfritt för expeditionen, dels två handvinchar, hvaraf en användes å Alfhild och en å Klint, och dels en ångvinch för det förra fartygets räkning, enär sjömätningsfartyget Klint redan förut var försedd med en passande sådan. Alfhilds ångvinch hade en 3-cylinders maskin af WILLIAMS patent af 6—7 hästkrafter, görande 600—1000 slag i minuten. Linan för djuplodet och den vattenhemtare, som var afsedd för de djupare profven, var uppvindad på vinchens trumma. Dessutom hade axelns yttersta ända ett utanför lagret fritt utskjutande hufvud — eller en kort, på midten något fördjupad cylinder — med hvars tillhjelp en lina kunde inhalas utan att upprullas på vinchens trumma, och som särskildt begagnades för att upphala bottenhemtaren, hvars lina då inmanades i en linkorg. Ångvinchen hade sin plats ungefär midskepps med dess axel i fartygets längdlinea. Den visade sig först mindre lämplig så till vida, att det var mycket svårt att hålla den i jemn rörelse vid den mäktiga hastighet, hvarmed den värmeisolerade vattenhemtaren nedsjönk. Om nemligen ångvinchen stannade eller för mycket saktades, så slöt sig vattenhemtaren i förtid, och åtskilliga proftagningar måste till en början af sådan anledning omgöras. Det lyckades emellertid fartygets maskinist att afhjelpa detta fel, så att ångvinchen sedan arbetade efter önskan. Då det önskade djupet uppnåtts, stannades ångvinchen på kommando af den som skötte apparaten.

Handvinchen placerades något mer för ut och begagnades för halning af den värmeisolerade vattenhemtaren, hvarmed de grundare vattenprofven upptogos. Den hade en trumma af trä, på hvilken linan var upprullad, och vid ändarne två jernskifvor för att qvarhålla linan på trumman. I hvardera ändan af trummans jernaxel kunde fastgöras en vefarm af 12,5 cm. längd, och således två man vid behof ställas till vinchen. Axelns lagergångar hvilade i en trärustning, som med jern fastskrufvades i

däcket. Då trummans diameter var temligen stor, så kunde vattenhemtaren gå ned tillräckligt hastigt med linan, oaktadt denna samtidigt hade att draga vinchen rundt, hvilken sednare på kommando stannas medelst broms, då det afsedda djupet uppnåtts.

---

5. Lodningsur.

Vid hydrografiska undersökningar plägar man bestämma djupet med en s. k. knopad lina, eller en lina, å hvilken bestämda afstånd blifvit utmärkta med påmerlade, färgade yllelappar. Vid bestämning af mycket stora djup kunna dessa märken anbringas temligen glest, t. ex. för hvar hundrade meter, och särskilda metoder användas för att bestämma den linlängd, som utlöpt utöfver det sist observerade märket. Användningen af knopad lina har dock sina olägenheter, särdeles om, såsom vid denna expedition var fallet, observationer skola anställas på många olika djup å samma station och dervid små djupskilnader hastigt och noggrant bestämmas. Detta låter nemligen svårligen göra sig, om icke linans märken äro ganska tätt anbragta, men i sådant fall måste mycken uppmärksamhet användas för att undvika misstag vid märkenas räkning, äfven om olika färger begagnas för att utmärka t. ex. 100-tal, 10-tal och enheter af meter. Om hamplina begagnas, då kan dessutom dess längd med tiden något ändras, och ändringen af märkena blir desto besvärligare ju tätare de äro anbragta.

För att lämpa metoden för djupvattenhemtningen efter omständigheterna vid ifrågavarande expedition, syntes det mig derför önskligt att kunna afläsa djupet å ett visarverk, som af linan sattes i rörelse, i stället för å linan sjelf. Men visarverket fick i så fall ej drifvas af den trumma, hvarå linan var upprullad, enär den för hvarje hvarf af trumman utlöpande linlängden i så fall skulle hafva blifvit föränderlig och denna förändring ej kunnat tillräckligt noga tagas i beräkning. Men då linan, för att skonas för nötning, i alla händelser borde passera en blocktrissa, innan den nedlöpte i vattnet, syntes intet hinder möta att ersätta denna blocktrissa med ett större hjul af noga bestämd omkrets, och låta detta hjul drifva ett visarverk. Allt hvad som behöfdes vore då, att leda linan till och från mäthjulet på sådant sätt, att den under inga omständigheter kunde glida af detsamma, samt att gifva den tillräcklig friktion mot hjulet för att hindra slirning. Genom en dylik anordning vore man tydligen oberoende af linans med tiden inträdande längdförändring och om visarne gjordes ställbara och inställdes på 0 vid lodningens början, borde afläsningsfel vid djupets bestämning icke kunna ifrågakomma äfven vid skyndsamt arbete.

Figurerna 29, 30 och 31 visa den apparat, som jag för detta ändamål konstruerade, och som jag vill härmed benämna lodnings-ur. Uret uppbäres af en jernstång *a*, hvilken fastgjordes vid fartygets reling med dess undre del *b*, och på sådan plats, att mäthjulets plan pekade mot midten af den trumma, hvarifrån linan utfirades. Denna trummas axel var naturligtvis ställd i fartygets längdriktning. Längden och krökningen af stången *a* är så afpassad, att observatorn kunde samtidigt beqvämt iakttaga visartaflan och med handen

nå den utanför fartygets reling nedlöpande linan. På ömse sidor om jernstången äro fästade två stora jernplattor *c*, hvilka för stadighetens skull äro vidare sammanbundna af 3 jernbyglar *d* och tjena till stöd för mäthjulets tapplager och visarverket. Mäthjulet *d* är gjutet af rödmetall och en ränna deri utsvarfvad, hvars plana botten håller jemnt en

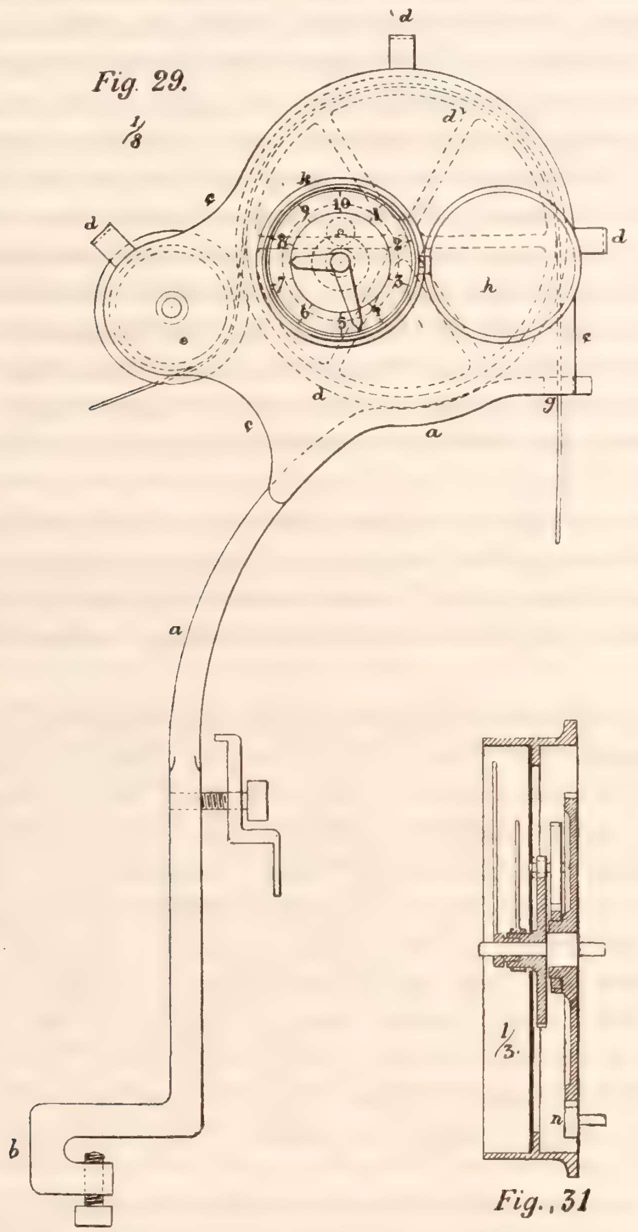


Fig. 29. 1/8

Fig., 31

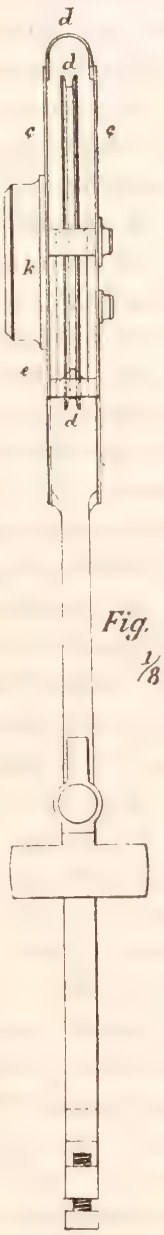


Fig. 30. 1/8.

meter i omkrets. Då linan löper från vinchens trumma till mäthjulet, ledes den först under ett mindre hjul *e*, och tvingas deraf att ligga an mot sjelfva mäthjulets halfva omkrets, hvarigenom slirning af linan förebygges. Äfven om linan kommer i någon skakning på dess väg till mäthjulet, eller om den afrullas från trummans ändar och således löper till lodningsuret i sned vinkel, ledes den säkert till mäthjulet af hjulet *e*, emedan detta

sednare är bredt och har en djupt utsvarfvad ränna, hvars båda sidor med hvarandra göra ungefär en rät vinkel. Vid *g* passerar linan genom ett aflångt hål i armen *a*, hvarigenom den hindras att afglida från mäthjulet eller utöfva någon brytning på detsamma i det fall, att den skulle nedlöpa i vattnet i mycket sned rigtning. Kanterna af detta hål äro väl afrundade och polerade för att förebygga linans nötning. Alla öppningar på lodningsuret, som linan har att genomgå, äro nog stora för att linan skall kunna trädas igenom dem med vidsittande karbinhake, och förberedelser till lodningarne[1] kan derföre hastigt verkställas.

Sjelfva urverket är inneslutet inom en särskild dosa af messing *k*, och dess visartafla skyddas af ett rörligt lock *h*. Urverket har två ställbara visare med hvar sin skala men gemensam besiffring, 1 till 10. Den längre visaren anger hela meter och den kortare, som rör sig åt samma håll, 10-tal af meter. På det att deras rörelse måtte blifva nog långsam, för att beqvämt kunna observeras, är enhets-visarens rörelse utvexlad till blott $^1/_{10}$ af mätningshjulet. Vid fig. 31, som visar urverket i genomsnitt i större skala, är det hjul *n*, som direkt vrides af mäthjulets axel, för åskådlighetens skull tecknadt i annat läge än dess verkliga. Man kan vid ett helt omlopp af uret visserligen blott afläsa 100 meters djup, men då djupen här aldrig öfverstego några få hundratal af meter, ansågs det öfverflödigt att tillfoga en tredje visare, som lätt kunde ersättas genom en enkel anteckning vid observationen.

Priset för denna mätapparat uppgick till ungefär 270 francs. Alfhild förseddes på expeditionens bekostnad med 2 sådane apparater, hvarmed alla dess djupbestämningar blifvit utförda. Ett tredje exemplar, som öfvertogs af K. Sjökarteverket,[2] anskaffades dessutom för Klint och begagnades der för större djup, under det att de grundare vattenprofvens djup bestämdes med knopad lina.

Under expeditionens förlopp behöfde lodningsuren ingen förändring eller reparation,[3] och erfarenheten vid deras begagnande var äfven i öfrigt gynsam. Särskildt underlättades genom deras begagnande vattenprofvens snabba upptagande från förut bestämda djup, hvarvid tillgick sålunda. Sedan vattenhemtaren upphängts på linan och förts ut öfver relingen, upphalades den nära under lodningsuret och visaren ställdes på 0, eller rättare så, att de kommo på 0, när apparaten vid linans utlöpande träffade vattenytan. Då det behöriga djupet uppnåtts och ångvinchen på kommando stoppades, stannade mäthjulet ögonblickligt till följe af linans friktion. Då det vid användning af sådane djupvattenhemtare, som under nedgåendet hållas öppna genom vattenmotståndet, är för observatorn angenämt att kunna öfvertyga sig att vattenhemtaren tillsluter sig först i det rätta ögonblicket, hvilket, såsom förut blifvit omnämndt, plägar kunna kännas af den dervid uppkommande stöten, så förfors dock vanligen något annorlunda. Den hydrograf, som upp-

---

[1] För bottenhemtarnes utförning begagnades dock ej mäthjulet, utan en med blocktrissa försedd däfvert.

[2] För de djuplodningar, som af K. svenska Sjökarteverket anordnas, har dock denna apparat ej användts, utan begagnas dervid uteslutande en af kommendör TH. ARWIDSSON konstruerad apparat, som grundar sig på samma princip, men är i flera afseenden annorlunda inrättad med hänsyn till de omständigheter, som behöfva afses, då frågan gäller ett möjligast snabbt utförande af djuplodningar enbart. Denna apparat är bland annat rörligt upphängd på sådant sätt, att fartyget genast kan sättas i gång, då djupet blifvit afläst, utan att linan derigenom utsättes för skadlig påkänning.

[3] Jag undantager dervid ett fall, då mäthjulets axel till följe af försummad smörjning skar sig i lagret, så att en tröghet uppkom, men felet kunde afhjelpas ombord redan innan ankomsten till nästa station.

hemtade vattenprofvet, lät linan glida genom handen, då vattenhemtaren nalkades det afsedda djupet, och drog den kraftigt uppåt i det ögonblick, då detta djup uppnåtts, och samtidigt stoppades vinchen. Äfven vid användning af messingslinan var detta förfarande möjligt, ehuru då med behörig försigtighet att ej meddela linan någon tvär böjning, hvaraf den kunde skadas. Vid begagnandet af hamplina och handvinch, som vid vattenhemtarens nedfirande fick löpa ut fritt, användes det sednare förfarandet uteslutande. Dessa djupmätningar kunde med lodningsurets tillhjelp utföras lika säkert om natten vid lyktsken som vid dagsljus, och med anledning af den begränsade tiden för expeditionen var detta ej sällan nödvändigt. Äfven om stark sjögång samtidigt egde rum kunde man sålunda med lodningsurens tillhjelp utföra observationerna med de värmeisolerade djupvattenhemtarne nattetid. Vid djuplodning och upphemtning af vattenprof närmast hafsbottnen förfors på samma sätt, blott med den skilnad, att man då hade att å visartaflan observera det djup, hvarvid mäthjulets rörelse hastigt saktades, då lodet träffade bottnen. Den svårighet, som vid djuplodning i allmänhet möter att bestämma detta ögonblick, i fall linan ej genast stannar utan i viss mån fortfar att löpa ut till följe af dess tyngd och fart, eller till följe af fartygets afdrift eller strömsättningens verkan, måste naturligtvis äfven här göra sig gällande. Man skulle kunna säga att här ännu ett försvårande moment tillkom, nemligen farten hos det i rörelse stadda mäthjulet. Huruvida den sistnämnda omständigheten verkligen gjorde djuplodningen med lodningsuret i märkbar mån svårare än med knopad lina, kan jag ej afgöra, emedan jemförande försök i sådan riktning ej blefvo af mig gjorda. För att under den korta tiden för expeditionen kunna hoppas att medhinna dess hufvudändamål, rekognosceringen af hela det vidsträckta vattenområdet med hänsyn till dess salthalt och temperatur, måste uppehållena vid stationerna göras möjligast korta och man hade föga tid till andra undersökningar. Jag kan derföre ej heller uppgifva något närmare angående graden af den osäkerhet, hvarmed djuplodningen kunde vara behäftad, så mycket mer som den var mycket olika vid olika tillfällen allt efter djup, strömsättning m. fl. omständigheter. I allmänhet inträdde afsaktningen af visarnes rörelse, då lodet nådde bottnen, så hastigt, att osäkerheten om rätta ögonblicket knappast borde uppgå till mer än en meter, men i vissa fall kunde den nog uppgå till flera enheter af metern. Linan inhalades då åter, tills man tyckte sig finna att lodet lättades från bottnen, och djupet kontrollerades af visarnes rörelse under lodets upphalning. Sedan messingslinan kommit till användning var djuplodningen lättare att utföra än i början, då hamplina begagnades. Oberäknadt att den var mindre känslig för strömsättning, nedlöpte nemligen lodet då med större hastighet till bottnen, och afsaktningen i linans rörelse, då bottnen träffades, blef derigenom tydligare, oaktadt den större benägenhet att fortsätta rörelsen, som messingslinan borde ega på grund af dess större tyngd. Man torde häraf kunna sluta att äfven mäthjulets fart ej anmärkningsvärdt försvårade djuplodningen. Apparaten skulle dock i detta hänseende kunna fullkomnas derigenom, att ett par friktionsfjedrar, hvilkas spänning kunde regleras, anbragtes å ömse sidor om mäthjulets omkrets. Man skulle sålunda kunna erhålla en efter lodets tyngd afpassad bromsning af mäthjulet, nog svag för att vara oskadlig så länge lodet verkar på linan, men nog stark för att hastigt stanna hjulets rörelse, då lodet träffat bottnen. Denna bromsinrättning borde i de fall, då den ej

vore behöflig, t. ex. vid vattenprofs upptagande från olika djup ofvan bottnen, med ett enkelt handgrepp kunna göras overksam.

Vid lodningsurets konstruktion uppstod den frågan, huruvida man borde gifva åt sjelfva mäthjulet en meters omkrets, eller beräkna denna omkrets så, att den för hvarje hvarf af hjulet utlöpande linlängden utgjorde jemnt en meter. Jag valde det förra alternativet, emedan det sednare vilkoret i alla fall blott kunde noga uppfyllas för en lina af en viss diameter, men olika linor här voro afsedda att användas, och dels emedan jag ansåg, att det fel, som uppkom genom linans böjning omkring hjulet, borde kunna lemnas utan afseende, då hjulets omkrets var så pass stor. Vid denna böjning undergår linan en sträckning i böjningens större kurvatur, men en sammantryckning i den mindre, hvilka olikformigheter utjemnas, då linan åter lemnar hjulet. Den linlängd, som utlöper för hvarje hvarf af hjulet, skulle således egentligen mätas enligt en linea, dragen genom de partiklar af linan, hvilkas inbördes läge vid böjningen ej förändrats. Om linan böjdes fritt, borde denna linea närma sig linans medellinea. Om den sammanfölle med medellinean, så skulle, då hjulets omkrets är 1,000 mm., 1,011 mm. lina af 3,4 mm. diameter (motsvarande messingslinans) utlöpa för hvarje hvarf af hjulet, eller m. a. o. djupet skulle med lodningsuret finnas $1^1/_{10}$ % för litet, och af samma skäl $1^6/_{10}$ % för litet om en lina af 5 mm. diameter (motsvarande hamplinans) begagnades. Men linan böjes här ej fritt, utan träffar hjulet i tangentens riktning och ligger sedan tätt an mot mer än halfva dess omkrets innan den lemnar detsamma. Genom den stora friktionsytan mot hjulet bör derföre sammanpressningen af linan i dess inre kurvator motverkas och i stället sträckningen af dess yttre omkrets blifva större, eller m. a. o. den linea, som tänkes dragen genom de partiklar, som vid böjningen ej förändra deras läge, bör falla närmare sjelfva mäthjulets omkrets, och det ifrågavarande mätningsfelet blifva mindre, än under nyss ofvan gjorda antagande.

---

6. Apparaternas begagnande.

Apparaternas begagnande är redan för hvarje sådan särskildt beskrifvet, och för fullständighets skull må blott följande tilläggas om den arbetsordning som dervid följdes ombord å Alfhild. Innan man ankom till en station hade man förut bestämt de djup, från hvilka vattenprofven skulle tagas.[1] De flaskor, på hvilka profven skulle samlas, etiketterades på förhand och uppstäldes i en smal, vid fartygets reling upphängd trälåda jemte några ej etiketterade reservflaskor, som kommo till användning, om temperaturobservationerna gåfvo anledning att taga tätare prof, än hvad förut var afsedt. Man hade äfven på förhand bestämt hvilka prof, som skulle uppdragas med handvinchen och hvilka med ång-

[1] Detta kunde ske, emedan djupen å dessa områden redan förut voro temligen fullständigt kända. Redan i sjelfva planen för expeditionen ingick derföre också ett allmänt förslag med hänsyn till antalet prof vid stationerna och deras djup.

vinchen, på det att arbetet vid båda måtte hinna afslutas ungefär lika fort. Sedan fartygets båda hydrografer intagit sina platser vid lodningsuren, och befälhafvaren stannat fartyget på stationen, började genast vid handvinchen arbetet med grundare vattenprofs upptagande och deras temperaturbestämning, och samtidigt utfirades lodet från ångvinchen för närmare bestämning af stationens djup. Sedan lodningens resultat antecknats, utbyttes lodet mot en vattenhemtare, och de djupare vattenprofvens insamling och temperaturbestämning började. Man arbetade i allmänhet med båda de värmeisolerade vattenhemtarne så, att man fortgick från mindre till större djup. Då man blifvit färdig med vattenprofvens upptagande med ångvinchen och den från vattenhemtaren befriade linan blifvit upplindad och fastgjord på ångvinchens trumma, fick bottenhemtaren nedgå, derest tiden så medgaf och lodet ej angifvit sten eller bergbotten. Då bottenhemtaren slutligen uppdragits, hade äfven arbetet vid handvinchen vanligen hunnit sluta.

Den först bestämda arbetsordningen var litet annorlunda så till vida, att bottenhemtaren fick nedgå omedelbart efter djuplodningen, på det att bottenprofvet, derest afdrift egde rum, måtte erhållas från möjligast samma plats. Detta medförde dock något mer tidsutdrägt vid linornas ombyte, och det befanns dessutom önskligast att arbetena med båda vattenhemtarne skedde samtidigt, på det att båda hydrograferna måtte kunna meddela hvarandra deras temperaturbestämningar, och om dessa dertill gåfve anledning öfverenskomma om ett eller annat prof på mellanliggande djup. Då bottenprofvens insamling här var af relativt underordnad vigt, fanns derför lämpligast att uppskjuta den till slutet af arbetet vid stationen.

Observationerna infördes genast i för detta ändamål förfärdigade observationsböcker af större fickformat[1] med tryckta kolumner för alla behöfliga data, äfvensom för anteckningar angående ström, vind m. m. Dessa böcker jemfördes dagligen af fartygets båda hydrografer, hvarvid den ene i sin bok äfven införde den andres annotationer, på det att alltid två fullständiga exemplar af dessa böcker måtte förefinnas.

---

[1] Dessa böcker voro bundna i vattentätt band, och försedda med ett snöre, för att kunna fastknytas vid drägten. För anteckningar rörande vattenprofvens undersökning funnos andra dylika böcker, som hade sin plats i ett litet för profvens undersökning bestämdt rum.

B. Expeditionens meteorologiska observationer.

1. Alfhilds färd-journal och väderleks-observationer.

1877.		Moln och nederbörd, m. m.	Vindens		Barom. vid 0°.	Termometer		Fugtighet		Färden och arbetet.
Juli.	Kl.		rigtn.	styrka.		torra.	våta.	absol.	relat.	
2	0—4	fint regn		0						Till ankars vid Göteborg. Sedan Alfhilds hydrografer här embarkerat, afgick Alfhild 9,40 f. m. till Kattegat. Sektionen IV, stationerna 1—4, gjordes 1—5,55 e. m. Gick in till Bohuskusten innanför Måseskärs fyr och ankrade vid Käringö 8,30 e. m.
	4—8	»		»						
	8—12		SV	1						
	(0—4)	lätta moln	SSV	»						
	(4—8)	»	»	»						
	(8—12)	»	V t. S	»						
3	0—4	halfklart	V	2						Afgick 4,30 f. m. till Lysekil. En ny löpventil till bottenhuggaren n:o 1 beställdes derifrån genom telegram till Stockholm. Fortsatte färden till Kosterfjorden, hvarest stationen 5 gjordes kl. 2—3,45 e. m. Den värmeisolerade vattenhemtaren och M. Casella-termometern jemfördes der till deras visning af temperaturen på större djup. Ankrade vid Strömstad 4,15 e. m.
	4—8	»	»	»						
	8—12	»	»	»						
	(0—4)	lätta moln	S	4						
	(4—8)	mulet	SV	3						
	(8—12)	»	»	4						
4	0—4	regntjocka	SV	7						Till ankars vid Strömstad.
	4—8	mulet	V	3						
	8—12	»	»							
	(0—4)	«	SSV	»						
	(4—8)	regn	SV	1						
	(8—12)	mulet	»	»						
5	0—4	mulet	V	2						Afgick omkring 3 f. m. från Strömstad och gjorde sektionen III mellan norra Koster och Fredriksvärn, st. 6—10, kl. 3,15—10,50 f. m. Fortsatte färden till Hållö på svenska kusten och ankrade vid Kungshamn kl. 6 e. m. Bestämde djupkorrektionen för den med turbinutlösning försedda vattenhemtaren.
	4—8	halfklart	SSV	3						
	8—12	»	»	»						
	(0—4)	»	»	4						
	(4—8)	lätta moln	»	»						
	(8—12)	mulet	»	3						
6	0—4	mulet	V	2						Afgick från Kungshamn 3 f. m. och gjorde sektionen II mellan Hållö och Öster Risöer, st. 11—15, kl. 4 f. m.—3,30 e. m. Fortsatte färden inomskärs till Arendal och ankrade kl. 6 e. m. i hamnen, hvarvid st. 16 gjordes.
	4—8	klart	VSV	2						
	8—12	»	»	»						
	(0—4)	lätta moln	S	»						
	(4—8)	»	»	»						
	(8—12)	»	SV							
7	0—4	mulet	V	6						Till ankars i Arendals hamn. Ombesörjde en förändring i bottenhuggaren n:o 1, hvars blybelastning nu gjordes flyttbar och förlades till något öfver midten af sjelfva röret.
	4—8	åska	NO	3						
	8—12	regn	SV	4						
	(0—4)	halfklart	»	3						
	(4—8)	mulet	NO	2						
	(8—12)	halfklart		0						
	8		NNO		754	13°,3	11°,2	8,6	76	Oväder i Skagerack under natten.
	(2)		S		753,8	13°,9	11°,7	8 9	76	Vinden hade sedan morgonen gått kompassen rundt.

1877. Juli.	Kl.	Moln och nederbörd m. m.	Vindens rigtn.	Vindens styrka.	Barom. vid 0°.	Termometer torra.	Termometer våta.	Fugtighet absol.	Fugtighet relat.	Färden och arbetet.
7	(8)		ONV		(754,5)*	12°,8	11°,9	9,8	90	* Klammern betyder att barometerns temperatur ej blifvit afläst, utan uppskattad efter närliggande observationer.
8	0—4	halfklart		0						Söndag. Till ankars i Arendals hamn.
	4—8	klart	NV	2						Vädret fortfarande ombytligt.
	8—12	mulet	»	»						Gick kl. 10 e. m. till sjös och fortsatte sektion I, Arendal—Skagen, hvarå stationen 17 gjordes 11,20 e. m.
	(0—4)	åskbyar	SO	1						
	(4—8)	»	V	2						
	(8—12)	»	NV	3						
	8				(754,0)	17°,8	14°,2	9,9	65	
	(2)				(755,5)	16°,5	12°,7	8,6	62	
9	0—4	halfklart	NV	3						Fortsatte sektionen I och gjorde derå stationen 18 kl. 2 f. m. Grof sjö och fartygets afdrift försvårade arbetet. Då vind och sjö tilltog, måste afstås från vidare djupvattensprof å denna sektion. Under Skagen blef lugnare sjö och sektionen V mellan Skagen och Vinga, st. 19—22, gjordes 8,25 f. m.—1,40 e. m. Ankrade vid Göteborg 2,30 e. m.
	4—8	»	VSV	5						
	8—12	»	»	6						
	(0—4)	»	VNV	5						
	(4—8)	»	V	»						
	(8—12)	mulet	»	4						
	10		VNV	6—7	(759,9)	13°,6	11°,2	8,5	73	
10	0—4	halfklart	V	4						Till ankars vid Göteborg. Löjtnant A. W. WALLENBERG embarkerade för att tjenstgöra å Alfhild som medkommenderande officer. Fartyget intog kol och vatten. En ny löpventil till bottenhemtaren n:o 1 erhölls från Stockholm. Afgick kl. 6,15 e. m. till Känsö i Göteborgs skärgård och ankrade der 7,30 e. m.
	4—8	»	»	»						
	8—12	mulet	NV	»						
	(0—4)	»	V	5						
	(4—8)	halfklart	SV	»						
	(8—12)	mulet	»	»						
11	0—4	mulet	SV	7						Till ankars vid Känsö för ogynsam väderlek.
	4—8	»	»	»						
	8—12	regntjocka	»	»						
	(0—4)	mulet	V	4						
	(4—8)	regntjocka	NV	3						
	(8—12)	halfklart	»	2						
	8		SV	5	759,8	16°,5	15°,3	12,2	87	
	(2)		V	4	759,3	18°,5	15°,3	11,0	70	
	(8)		VNV	5—6	759,3	15°,7	12°,3	8,6	64	
12	0—4	mulet	V	6						Afgick 4,30 f. m. från Känsö till Fredrikshavn. Färden försenad af motvind. Ankrade vid Fredrikshavn 11,20 f. m. Vid upptagande af bottenprof inträffade att instrumentet vid bottnen släppte karbinhaken, hvilken sednare kom upp med linan i oskadadt tillstånd och sluten. Bottenhuggaren upptogs med hjelp af dykare från Fredrikshavn och karbinhaken, som var af vanlig konstruktion, ändrades.
	4—8	halfklart	»	»						
	8—12	»	V t. N	»						
	(0—4)	»	V	7						
	(4—8)	klart	»	»						
	(8—12)	»	SV	3						
	8		V	5	759,1	14°,5	13°,0	10,2	84	
	(8)		»	4	(759)	14°,6	12°,3	9,3	75	
13	0—4	klart	SV	4						Afgick från Fredrikshavn 4,20 f. m. Sektionen VI mellan Fredrihshavn och Niderjens fyr, st. 23—29, gjordes kl. 4,38 f. m.—1,20 e. m. Ankrade vid Varberg kl. 3,15 e. m.
	4—8	»	»	»						
	8—12	»	»	»						
	(0—4)	halfklart	S	3						
	(4—8)		»	2						
	(8—12)	mulet		0						

1877.		Moln och nederbörd	Vindens		Barom. vid 0°.	Termometer		Fugtighet		Färden och arbetet.
Juli.	Kl.	m. m.	rigtn.	styrka.		torra.	våta.	absol.	relat.	
13	8		SV	3	758,9	14°,5	12°,6	9,7	80	
	(2)		St.V	2	»	18°,8	14°,3	9,4	58	
	(8)		O	1	757,0	17°,5	15°,0	11,2	75	
14	0—4	mulet	SO	3						Afgick från Varberg 4,30 f. m., men återvände för regntjocka. Gick åter till sjös 8 f. m. och gjorde stationerna 30—33 å sektionen VII mellan Morup Tånges fyr och Fornäs kl. 9,35 f. m.—0,55 e. m. Ankrade för regntjockas skull NV om Anholt kl. 2,30 e. m.
	4—8	regntjocka	SV	»						
	8—12	»	SSV	4						
	(0—4)	»	SO	5						
	(4—8)	»	»	»						
	(8—12)	halfklart	»	3						
	8		O	2	755,6	16°,0	15°,6	11,5	87	
	(2)		SO	3—4	754,7	16°,6	15°,8	12,9	96	
	(8)		SSO	2	754,8	18°,2	16°,9	12,9	92	
15	0—4	tjocka, halfklart	SO	2						Söndag. Afgick kl. 4,5 f. m. och gjorde återstoden af sektion VII, stationerna 34—36, från 6,40—9,40 f. m. Färdades utmed jutska kusten till Jernhatten och gjorde derifrån sektionen VIII i riktning mot Sjellands ref, st. 37—39, kl. 11,40 f. m.—2,45 e. m. Fortsatte färden genom Stora Belt, hvarvid stationen 40 å sektionen IX gjordes kl. 6,10 e. m. Ankrade kl. 8,5 e. m. vid Kallundborg för att reparera i maskinen.
	4—8	regntjocka	»	3						
	8—12	halfklart	O	4						
	(0—4)	»	SO	»						
	(4—8)	»	SO	5						
	(8—12)	åskbyar, starkt regn	»	9						
	8		SO	2—3	752,0	18°,2	16°,9	13,5	87	
	(2)		SSO	3	749,7	21°,1	18°,6	14,4	78	
	(8)		SO	4	748,6	»	18°,1	13,6	74	
16	0—4	regn	NV	2						Till ankars i Kallundborg för regntjocka.
	4—8	»		0						
	8—12	starkt regn	NV	2						
	(0—4)	regntjocka	»	»						
	(4—8)	starkt regn	»	»						
	(8—12)	»	»	1						
	8		V	1	750,0	18°,0	17°,7	14,9	97	
	(2)		NV	2	750,7	16°,6	16°,4	13,8	98	
	(8)			0	751,1	16°,1	15°,5	12.8	94	
17	0—4	halfklart	S	2						Afgick från Kallundborg kl. 2,15 f. m. Gjorde de återstående stationerna 41 och 42 af längdsektionen IX genom Stora Belt, samt längdsektionen X i Östersjöns vestliga gren, st. 43—45, från 6,40 f. m.—10,15 e. m. Fortsatte färden under natten.
	4—8	»	»	»						
	8—12	»	SV	»						
	(0—4)	»	S	»						
	(4—8)	»	»	»						
	(8—12)	»	SV	»						
	8		S	2	752,7	18°,8	16°,8	13,0	81	
	(2)		»	1	752,4	21°,5	18°,2	13,5	71	
	(8)		St.V	1	752,9	19°,4	17°,5	13,7	82	
18	0—4	halfklart	S	2						Färdades under natten till Speil Klint på Möen och gjorde derifrån i riktning mot Dornbusch sektionen XI, stationerna 46—49, kl. 1,10—4,45 f. m. Fortsatte färden utmed Rügen och gjorde sektionen XII mellan Arcona fyr och Smygehuk på Skånska kusten, st. 50—54, kl. 6,30 f. m.—0,30 e. m. Gick derifrån till Malmö och gjorde stationen 55 norr om Falsterbo fyr kl. 4,15 e. m. Ankrade i Malmö hamn kl. 6 e. m.
	4—8	»	»	»						
	8—12	»	SV	»						
	(0—4)	klart	NV	3						
	(4—8)	»	»	4						
	(8—12)	»	»	3						

1877. Juli.	Kl.	Moln och nederbörd m. m.	Vindens rigtn.	Vindens styrka.	Barom. vid 0°.	Termometer torra.	Termometer våta.	Fugtighet absol.	Fugtighet relat.	Färden och arbetet.
18	8		VSV	2–3	753,6	18°,8	15°,8	11,5	71	
	(2)		»	2	754,4	19°,1	16°,7	12,7	77	
	(8)				759,6	16°,4	12°,4	8,3	60	
19	0—4	regntjocka	NV	4						Till ankars i Malmö hamn. Ombesörjt vissa förändringar å bottenhuggaren n:o 2. Fartyget intog kol, m. m.
	4—8	»	»	5						
	8—12	starkt regn	»	6						
	(0—4)	regn	V	»						
	(4—8)	mulet	NV	5						
	(8—12)	»	»	6						
20	0—4	regntjocka	»	8						Till ankars i Malmö hamn för ogynsam väderlek.
	4—8	»	NNV	»						
	8—12	»	V	»						
	(0—4)	regn	S	5						
	(4—8)	»	»	6						
	(8—12)	mulet	V	7						
21	0—4	regn	V	10						Till ankars i Malmö hamn för ogynsam väderlek.
	4—8	»	»	»						
	8—12	halfklart	NV t. N	9						
	(0—4)	»	»	7						
	(4—8)	»	NV	8						
	(8—12)	mulet	»	6						
	8		VSV	9—10	747,2	13°,1	12°,4	10,3	93	
	(2)		NV	7	(752,6)	17°,6	14°,4	10,3	68	
	(8)		»	8	757,3	15°,6	14°,5	11,6	88	
22	0—4	tjocka	VNV	3						Söndag. Afgick kl. 4,25 f. m. från Malmö, men återvände för regntjocka.
	4—8	mulet	V t. N	6						
	8—12	regntjocka	SV	2						
	(0—4)	mulet	V	3						
	(4—8)	halfklart	»	2						
	(8—12)	regn		0						
	8		VNV	2	760,4	16°,6	14°,7	11,3	80	
	(2)		SV	2	760,9	17°,2	15°,8	12,5	86	
23	0—4	halfklart	S	1						Afgick från Malmö kl. 4,25 f. m. till Ystad och ankrade der 12 f. m.
	4—8	»	»	2						
	8—12	»	SO	4						
	(0—4)	»	»	»						
	(4—8)	lätta moln	»	3						
	(8—12)	mulet	»	»						
	8		SO	3	759,2	15°,7	14°,5	11,6	87	
	(3)		SO t. O	»	»	16°,2	14°,8	11,7	85	
	(8)		O	»	756,7	16°,9	15°,6	12,4	87	
24	0—4	lätta moln	O	1						Afgick från Ystad kl. 3 f. m. Gjorde sektionen XIII mellan Skåne och Bornholm st. 56—58, kl. 5,30 till 8,45 f. m. Gick öster om Bornholm och gjorde der st. 59 kl. 11 f. m. och sedan sektionen XIV mellan Bornholm och Colberg på tyska kusten, st. 60—63, kl. 1,25—7,50 e. m. Fortsatte under natten färden längs tyska kusten.
	4—8	klart		0						
	8—12	»	SO	3						
	(0—4)	lätta moln	OSO	1						
	(4—8)	»	SO	2						

1877.		Moln och nederbörd m. m.	Vindens		Barom. vid 0°.	Termometer		Fugtighet.		Färden och arbetet.
Juli.	Kl.		rigtn.	styrka.		torra.	våta.	absol.	relaf.	
24	(8—12)	lätta moln	SO	3						
	8		SO	2	756,3	18°,2	17°,2	14,0	90	
	(2)		»	1	756,6	20°,2	18°,3	14,5	83	
	(8)		SO t. O	1	749,8	22°,3	20°,0	16,0	80	
25	0—4	lätta moln	O	2						Gjorde sektionen XV mellan Jershöfts fyr och Utklipporna (sydöstra hörnet af Blekinge), st. 64—70, kl. 0,17 f. m.—1,35 e. m. Fortsatte färden till Kalmar och ankrade der 6,40 e. m.
	4—8	halfklart	SO	4—5						
	8—12	»	»	4						
	(0—4)	mulet	S	2						
	(4—8)	»	»	»						
	(8—12)	lätta moln	»	»						
	8				755,1	18°,4	17°,2	13,9	88	
	(2)		SO	2	755,8	18°,4	16°,5	12,8	81	
26	0—4	regn	S	2						Till ankars vid Kalmar.
	4—8	»		0						
	8—12	»		0						
	(0—4)	»	NO							
	(4—8)	»		0						
	(8—12)	»		0						
	8		NO	1	757,7	18°,0	18°,0	15,4	100	
	(2)			0	(756,4)	17°,6	17°,4	14,7	98	
27	0—4	mulet	SV	2						Afgick från Kalmar söder ut kl. 3 f. m. Gjorde sektionen XVI mellan Ölands södra udde och Rixhöfts fyr på tyska kusten, st. 71—77, kl. 7,5—8,35 e. m. Fortsatte omedelbart sektionen XVII, mellan Rixhöfts fyr och Memel, och gjorde derå st. 78 kl. 11,20 e. m.
	4—8	»	»	»						
	8—12	halfklart	»	»						
	(0—4)	mulet	O	1						
	(4—8)	starkt regn	SO	3						
	(8—12)	»	»	2						
	8		SV t. V	2	756,9	15°,5	14°,4	11,6	88	
	(2)		SV	1	757,2	19°,5	16°,8	12,6	75	
	(8)		OSO	2	757,5	18°,5	17°,4	14,1	89	
28	0—4	regn	SSV	4						Fortsatte och afslutade sektion XVII, hvars återstående st. 79—81 gjordes kl. 2,40—10,45 f. m. Fortsatte omedelbart sektion XVIII, mellan Memel och Ölands södra udde, hvarå st. 82—83 gjordes kl. 4—10 e. m.
	4—8	»	SV	5						
	8—12	mulet	V	»						
	(0—4)	halfklart	»	»						
	(4—8)	klart	»	6						
	(8—12)	»	»	5						
	8		OSO	2	758,7	18°,2	16°,2	12,5	80	
	(2)		SO		759,8	»	»	»	»	
	(8)		VNV	5	761,0	16°,8	15°,0	11,6	81	
29	0—4	klart	V	4						Söndag. Afslutade sektionen XVIII, st. 84—88, kl. 1,45 f. m.—1,15 e. m. Hög sjö hade rådt under qvällen och natten och i någon mån försvårat observationerna på denna linea. Den värmeisolerade vattenhemtaren arbetade dock äfven under dessa förhållanden väl, så att intet prof dervid misslyckades.
	4—8	halfklart	VSV	5						
	8—12	»	»	»						
	(0—4)	mulet	»	»						
	(4—8)	»	»	»						
	(8—12)	regn	»	»						
	8		SV	4	761,8	18°,6	16°,2	12,2	77	
	(2)		VSV	4	760,6	14°,8	13°,5	10,7	86	

1877. Juli.	Kl.	Moln och nederbörd m. m.	Vindens rigtn.	Vindens styrka.	Barom. vid 0°.	Termometer torra.	Termometer våta.	Fugtighet. absol.	Fugtighet. relat.	Färden och arbetet.
29	(8)		VSV	4	759,2	15°,2	13°,8	10,9	85	
30	0—4	regn	»	6						Till ankars i Kalmar.
	4—8	halfklart	V	5						
	8—12	»	»	6						
	(0—4)	lätta moln	»	»						
	(4—8)	klart	»	7						
	(8—12)	»	»	6						
	(2)		VNV		756,6	19°,8	14°,4	8,9	52	
31	0—4	halfklart	V	4						Afgick kl. 4,30 f. m. norr ut till Oscarshamn, hvarest ankrades 9,30 f. m. Anmärkningsvärd var ytvattnets låga temperatur denna dag utmed fastlandet i Kalmar sund. Afgick från Oscarshamn kl. 1,30 e. m. och ankrade vid Ölands norra udde 4,30 e. m.
	4—8	»	»	6						
	8—12	»	»	7						
	(0—4)	mulet	SV	3						
	(4—8)	»	V	»						
	(8—12)	halfklart	»	4						
	9		V	3	756,7	19°,0	14°,4	9,4	58	
	(2)		NV	»	(756,7)	17°,0	13°,0	8,7	61	
	(8)		V	»	(755,7)	17°,2	15°,4	11,9	82	
Aug.										
1	0—4	regn	V	2						Gick till sjös kl. 6 f. m., men återvände för regntjocka. Afgick åter kl. 12 f. m. och gjorde sektionen XIX mellan Ölands norra och Gottlands södra udde, st. 89—91, kl. 1—5,35 e. m. Började sektionen XX mellan Gottlands södra udde och Stensort på Ryska kusten, och gjorde derå st. 92 och 93 kl. 8,30—11,45 e. m.
	4—8	regntjocka	SV	4						
	8—12	»	NV	»						
	(0—4)	halfklart	NNV	3						
	(4—8)	klart		0						
	(8—12)	halfklart	SV	3						
	8		SV	3	749,8	16°,0	15°,6	12,9	96	
	(2)		NNV	2—3	(748,2)	18°,0	16°,2	12,6	82	
	(8)		SV	1	747,1	15°,8	13°,0	9,5	71	
2	0—4	lätta moln	V	3						Fortsatte sektionen XX, hvarå st. 94 och 95 gjordes 3,45—5,15 f. m. Ställde sedan färden till Fårösund och gjorde under vägen st. 96 på det stora djupet öster om Gottland kl. 9—9,45 f. m. Ankrade i Fårösund kl. 2,45 e. m.
	4—8	»	VSV	5						
	8—12	»	»	»						
	(0—4)	regn	N	2						
	(4—8)	halfklart	S	»						
	(8—12)	lätta moln	»	»						
	10		V	4	750,3	16°,6	14°,0	11,0	79	
3	—	— —	—	—	—	—	—	—	—	Afgick från Fårösund kl. 3 f. m. till Häradsskär och ankrade i Barösund kl. 1,30 e. m. Sektionen Fårö—Häradskär hade redan gjorts af Klint den 31 juli och undersöktes derför ej nu. I Barösund tog Alfhild ombord docenten CRONANDER och Klints hydrografiska apparater och samlingar, som derstädes under hans vård blifvit qvarlemnade, och afgick till Stockholm, hvarest Alfhilds hydrografer debarkerade.

2. Klints färdjournal och väderleksobservationer.

1877. Juli.	Kl.	Moln och nederbörd m. m.	Vindens rigtn.	Vindens styrka	Barom. vid 0°.	Termometer torra.	Termometer våta.	Fugtighet absol.	Fugtighet relat.	Färden och arbetet.
4	0—4	klart		0						Sedan Klint i Stockholm emottagit ombord kapten MALMBERG och ingeniör SCHOLANDER och den 1 juli afhemtat docenten CRONANDER från fyrskeppet Svenska Björn i Stockholms yttre skärgård, hade fartyget derifrån afgått direkt till Luleå och anländt dit den 3 juli 4,45 e. m. Afgick nu den 4 juli 6 f. m. på hydrografiska undersökningar i Bottniska viken. Gjorde sektionen XLI i Luleå skärgård, st. 2 till 4, kl. 7,30 till omkr. 12 f. m. och sektion XL mellan Rödkallens och Malörens fyrar, st. 5—8, kl. 1,40—omkr. 8 e. m. Ankrade vid Malörens fyr 8,45 e. m.
	4—8	»	St. O	2						
	8—12	lätta moln	SO	»						
	(0—4)	»	»	»						
	(4—8)	»	St. V	»						
	(8—12)	halfklart	»	»						
	8		SSO	1		15°,6	15°,1			
	(2)		»	2	757,4	13°,0	12°,8	10,9	98	
	(8)		S	1	757,3	12°,7	12°,3	10,4	96	
5	0—4	lätta moln								Afgick derifrån kl. 4 f. m. och gjorde sektionen XXXIX mellan Malörens fyr och Brahestad på finska kusten, st. 9—13, kl. 4,30 f. m—2,15 e. m. Fortsatte omedelbart sektionen XXXVIII mellan Brahestad och Rönnskär på svenska kusten, och gjorde deraf st. 14—16, kl. 4,15—10,30 e. m.
	4—8	»								
	8—12	regn								
	(0—4)	starkt regn								
	(4—8)	regn								
	(8—12)	fint regn								
	8			0	756,3	12°,2	12°,1	10,5	99	
	(2)		NV	3	753,4	9°,8	9°,5	8,7	96	
	(8)		»	2	753,0	8°,2	7°,8	7,7	94	
6	0—4	klart	V	1						Fortsatte under natten och afslutade sektionen XXXVIII, hvars återstående st. 17 och 18 gjordes 0,30—omkr. 2,30 f. m. Till ankars i Åby fjärd kl. 3,45 f. m. Afgick derifrån 1,15 e. m. och gick efter landkänning till Bjurö klubb, hvarest ankrades 6,15 e. m.
	4—8	lätta moln	»	»						
	8—12	»	Vt. N	»						
	(0—4)	tunga moln	S	3						
	(4—8)	lätta moln	»	2						
	(8—12)	»	St. V	1						
	8		NV	0-1	752,6	13°,7	13°,2	11,0	95	
	(2)				753,6	12°,9	10°,7	8,3	75	
	(8)				754,0	11°,8	9°,5	7,5	73	
7	0—4	tunga moln	NV	1						Afgick från Bjurö klubb 4 f. m. och gjorde sektionen XXXVII mellan nämnda punkt och Lotheå udde på finska kusten, st. 19—25, 4,45 f. m.—2,45 e. m. Fortsatte sedan färden med kurs på Ratan på svenska sidan.
	4—8	»	SV	2						
	8—12	tjocka	»	»						
	(0—4)	regnbyar	SSV	»						
	(4—8)	regn	VNV	3						
	(8—12)	»	OSO	3						
	8		SSV	2	756,4	8°,7	8°,0	7,6	91	
	(2)		NNV	1	757,1	10°,4	9°,3	8,1	87	
	(8)		O	2	753,8	7°,8	7°,4	7,5	94	
8	0—4	regnbyar	SSV	9						Söndag. Ankrade i Rataus hamn kl. 4 f. m.
	4—8	fint regn	»	4						
	8—12	halfklart		3						
	(0—4)	tunga moln	OSO							
	(4—8)	»	»	2						
	(8—12)	»	NNO	1						
	8				749,5	10°,6	9°,8	8,6	91	

1877.		Moln och nederbörd m. m.	Vindens		Barom. vid 0°.	Termometer		Fugtighet		Färden och arbetet.
Juli.	Kl.		rigtn.	styrka.		torra.	våta.	absol.	relat.	
8	(2)		O	4	748,9	12°,4	10°,4	9,2	97	
	(8)		NNO	2	748,4	10°	8°,8	7,7	84	
9	0—4	regn	NNV	1						Afgick från Ratan kl. 6,15 f. m. och gick utmed svenska kusten till Bjuren, öster om Ume elfs mynning och gjorde derifrån sektion XXXVI tvärs öfver norra Qvarken, st. 26—30, 9,30 f. m.—2 e. m. Gick sedan från Kummelskärs båk vesterut och gjorde st. 31 i Qvarkens sydligare del kl. 5,20 e. m. Gick derifrån till Rönnskärens båk i finska skärgården och började sektion XXXV mellan nämnda punkt och Skags udde, och gjorde deraf st. 32 och 33 kl. 9—11,15 e. m.
	4—8	tunga moln	»	2						
	8—12	»	NV	3						
	(0—4)	»	V	»						
	(4—8)	»	VSV	»						
	(8—12)	lätta moln	»	»						
	8		NV	3	750,7	10°,1	8°,9	7,8	84	
	(2)				754,6	12°,1	10°,0	7,9	75	
	(8)		V	2	756,8	10°,7	9°,6	8,3	87	
10	0—4	halfklart	VNV	3						Fortsatte och afslutade sektion XXXV, hvars återstående st. 34—36 gjordes 1,20—5,35 f. m. Till ankars i Skags hamn 6,15 f. m.
	4—8	klart	V	1						
	8—12	»	VSV	2						
	(0—4)	halfklart	SV t. V	2						
	(4—8)	klart	SV	3						
	(8—12)	»		0						
	8		V	1	758,5	14°,6	10°,5	7,0	56	
	(2)		SV	2	759,6	14°,2	10°,0	6,6	55	
	(8)		SV	2	759,4	11°,2	9°,1	7,4	74	
11	0—4	halfklart		0						Afgick från Skags hamn kl. 4 f. m. och började sektionen XXXIV, som följer yttre kanten af svenska skärgården från Ulfö till Bremö. Å denna sektion gjordes st. 37 på det stora djupet utanför Ulfö samt st. 38—42, belägna utanför Ångermanelfvens utlopp, från 11,10 f. m. till 3,35 e. m. Till ankars i Hernösands hamn kl. 5 e. m.
	4—8	»	St. O	4						
	8—12	mulet	SSO	»						
	(0—4)	tunga moln	VSV	6						
	(4—8)	»	»	»						
	(8—12)	»	»	5						
	8		SSV	3	756,3	10°,8	10°,0	8,7	90	
	(2)		S	4	754,9	11°,2	10°,4	8,9	90	
12	0—4	lätta moln	V	2						Intog kol, m. m. Afgick kl. 1 e. m. från Hernösand och fortsatte sektion XXXIV, hvars återstående st. 43—45 utanför Indalselfvens utlopp gjordes 3,40—omkring 6 e. m. Till ankars kl. 7 e. m. vid Juniskären mellan Bremö och Sundsvall.
	4—8	halfklart		0						
	8—12	lätta moln	NNV	1						
	(0—4)	klart	St O	2						
	(4—8)	lätta moln	»	»						
	(8—12)	»		0						
	8		SSV	1	752,1	19°,8	15°,5	10,5	61	
	(2)		S	4	751,9	12°,3	11°,0	9,0	86	
	(8)		»	1	751,8	14°,0	12°,1	9,4	79	
13	0—4	lätta moln		0						Afgick från Juniskären kl. 4 f. m. och gjorde sektionen XXXIII mellan Åstholmsudd på svenska och Skälgrunds fyr på finska sidan, st. 46—51, från 7,5 f. m.—omkring 8 e. m. Fortsatte färden från Skälgrunds fyr mot svenska landet med kurs på Agö.
	4—8	»	SO	1						
	8—12	»	.	.						
	(0—4)	»	S	2						
	(4—8)	»	»	3						
	(8—12)	»	»	»						
	8			0	752,7	13°,1	12°,0	9,8	88	
	(2)		S	1	754,6	12°,0	11°,0	9,2	89	
	(8)		SSV	3	756,6	11°,5	10°,6	9,0	89	

1877. Juli.	Kl.	Moln och nederbörd m. m.	Vindens rigtn.	Vindens styrka.	Barom. vid 0°.	Termometer torra.	Termometer våta.	Fugtighet. absol.	Fugtighet. relat.	Färden och arbetet.
14	0—4	lätta moln	S	3						Framkom till Agö och ankrade vid Kråkön innanför Agö kl. 11,45 f. m. Till ankars der för rengöring af pannan m. m.
	4—8	»	SSV	4						
	8—12	»	»	»						
	(0—4)	»	S	2						
	(4—8)	»	»	»						
	(8—12)	mulet	»	1						
	9		SSV	4	757,6	12°,6	11°,0	8,8	82	
	(3)		»	»	757,0	14°,6	13°,1	10,3	84	
15	0—4	mulet	ONO	1						Söndag. Till ankars i Kråksundet.
	4—8	fint regn	»	»						
	8—12	regn	NO	2						
	(0—4)	mulet	ONO	»						
	(4—8)	»	O t. N	»						
	(8—12)	half klart	ONO	1						
	8		NO	2	757,3	13°,0	11°,8	9,6	87	
	(2)		O	3		12°,4	11°,9			
	(8)		O	1	757,1	12°,8	12°,1	10,1	93	
16	0—4	half klart	O t. N	1						Afgick från Kråksundet kl. 2 f. m. och gjorde sektionen XXXII mellan Agö fyr på svenska och Säbbskärs fyr på finska sidan, st. 52—58, från 2,55 f. m.—7,10 e. m. Fortsatte färden i rigtning S 30° V och började sektionen XXXI mellan Lökö båk på finska och Björns fyrar på svenska sidan, hvars första st. 69, gjordes kl. 11,45 e. m.
	4—8	lätta moln	»	»						
	8—12	klart	»	»						
	(0—4)	lätta moln	NO	»						
	(4—8)	half klart	N t. O	»						
	(8—12)	»	N	»						
	8		ONO	0—1	757,7	13°,2	12°,2	10,0	89	
	(2)				757,0	13°,6	12°,5	10,1	88	
	(8)		ONO	0—1	755,6	15°,5	14°,5	11,7	89	
17	0—4	tjocka	N	1						Fortsatte och afslutade sektion XXXI, hvars st. 60—65 gjordes från 2,50 f. m.—6,15 e. m. Fortsatte färden från Björns fyrar till Gefle och ankrade der på yttersta redden kl. 9,15 e. m.
	4—8	»	»	»						
	8—12	mulet	»	2						
	(0—4)	lätta moln	»	»						
	(4—8)	half klart	»	3						
	(8—12)	»	»	»						
	8			0	755,6	14°,3	13°,8	11,4	95	
	(4)		N	1	753,6	17°,1	15°,2	11,7	81	
	(8)		N t. V	2	752,9	13°,8	13°,1	10,8	93	
18	0—4	mulet	N t. O	3						Till ankars på Gefle redd. Gick under f. m. in till Gefle för att intaga kol och ankrade åter på yttre redden omkring 3 e. m.
	4—8	tjocka	»	4						
	8—12	»	»	4						
	(0—4)	»	»	4						
	(4—8)	»	»	»						
	(8—12)	»	»	5						
	8		N	1	750,6	14°,6	13°,4	11,1	94	
	(2)		N	3	750,1	13°,0	13°,0	11,2	100	
	(9)		NNO	2	750,2	12°	11°,7	10,1	97	
19	0—4	regn	N t. O	4						Till ankars på Gefle redd för ogynsam väderlek.
	4—8	»		5						

1877.		Moln och nederbörd m. m.	Vindens		Barom. vid 0°.	Termometer		Fugtighet		Färden och arbetet.
Juli.	Kl.		rigtn.	styrka.		torra.	våta.	absol.	relat.	
19	8—12	regn		5						
	(0—4)	»	NNO	»						
	(4—8)	»	N	»						
	(8—12)	»	»	»						
	8		NNO	3	750,2	12°,5	12°,3			
	(2)		NNO	4	750,8	13°,0	12°,7			
	(9)		NNO	5	752,0	13°,0	11°,6			
20	0—4	mulet	NO	2						Till ankars på Gefle redd. Gjorde kl. 8,45 f. m. de för st. 66 anförda hydrografiska observationer. Afgick derifrån kl. 9,45 f. m., men ankrade i skärgården för tjocka kl. 11 f. m.
	4—8	tjocka	»	»						
	8—12	»	»	»						
	(0—4)	regntjocka	O	»						
	(4—8)	»	»	3						
	(8—12)	starkt regn	ONO	»						
21	0—4	mulet	O t. N	3						Afgick åter kl. 4,45 f. m. och fortsatte färden utmed svenska landet SO hän till närheten af Svartklubbens fyr, hvarest ankrades å Gåsstens redd kl. 1 e. m.
	4—8	tjocka	O	2						
	8—12	regntjocka	»	»						
	(0—4)	fint regn	NO	1						
	(4—8)	tunga moln	NV	2						
	(8—12)	»	»	»						
22	0—4	mulet	NNV	»						Söndag. Afgick från Gåsstens redd kl. 2,20 f. m. och gjorde sektionen XXX tvärs öfver södra Qvarken, öster om Grisslehamn, st. 67—71, från 3,20—8,25 f. m. Fortsatte derifrån färden SSV hän till Stockholms skärgård och ankrade vid Furusund kl. 0,15 e. m.
	4—8	»	»	3						
	8—12	tunga moln	ONO	2						
	(0—4)	lätta moln	O	1						
	(4—8)	»		0						
	(8—12)	»		0						
	8		NV	2	756,3	12°,6	12°,0	10,1	93	
23	0—4	klart	SV t. S	1						Afgick från Furusund 10 f. m. och gjorde st. 72 och 73 mellan Furusund och Söderorms fyr från 10,25 till inemot 12 f. m. Började sektion XXIX, tvärs öfver nordligaste Östersjön från Söderorm till närheten af Hangö, och gjorde derå st. 74—77 från 0,50 till inemot 8 e. m. Ankrade å sistnämnda station 7,45 e. m., med Utö fyr i N 57° O.
	4—8	lätta moln	»	»						
	8—12	»	SSO	»						
	(0—4)	»	SSV	2						
	(4—8)	»	»	»						
	(8—12)	»	»	»						
	8		»	0	758,9	18°,6	16°,5	12,7	80	
	(2)		S	2	759,7	15°,4	14°,6	11,9	91	
	(8)		SSV	1	759,4	14°,9	14°,1	11,5	91	
24	0—4	lätta moln	SSV	2						Lättade ankar kl. 2 f. m. och fortsatte sektionen XXIX, hvars återstående st. 78—80 gjordes kl. 4,40—10,45 f. m. Fortsatte omedelbart sektion XXVIII tvärs öfver Finska vikens mynning, st. 81—82, från 0,20 till omkring 2,30 e. m. och likaledes sektionen XXVII från Odensholms fyr till norr om Dagö, hvars st. 83—84, gjordes från 4,15—6,45 e. m. Fortsatte färden till Dagerort och gick der till ankars kl. 8,30 e. m.
	4—8	»	»	»						
	8—12	»	»	1						
	(0—4)	«	S	»						
	(4—8)	»	SSO	2						
	(8—12)	«	»	»						
	8		SO	1	761,6	15°,3	14°,4	11,7	90	
	(2)			0	762,1	19°,0	16°,0	11,7	72	
	(8)		S	2	761,5	17°,4	15°,4	11,8	80	
25	0—4	halfklart	SO	3						Afgick från Dagerort 2,45 f. m. och gjorde sektionen XXVI mellan Dagerort på ryska och
	4—8	»	SSO	4						

1877. Juli.	Kl.	Moln och nederbörd m. m.	Vindens rigtn.	Vindens styrka.	Barom. vid 0°.	Termometer torra.	Termometer våta.	Fugtighet absol.	Fugtighet relat.	Färden och arbetet.
25	8—12	halfklart	SSO	4						Sandhamn på svenska sidan, st. 85—89, från 7,15 f. m.—3,45 e. m., och ankrade i Sandhamn kl. 5,45 e. m.
	(0—4)	»	»	»						
	(4—8)	»	»	»						
	(8—12)	»	»	»						
	8		»	3	760,5	16°,5	15°,4	12,4	88	
	(2)		SO	4	760,2	17°,4	15°,8	12,4	84	
	(8)		SO	3	»	17°,3	15°,9	12,6	86	
26	0—4	regntjocka	N t. V	5						Lättade ankar kl. 9,30 f. m. och gick inomskärs. Började sektionen XXV i Stockholms södra segelled, och gjorde derå st. 90—91 från 9,50—12 f. m. Ankrade i skärgården 1 e. m. för att intaga vatten och gick till Dalarö för att proviantera. Ankrade der 4,45 e. m.
	4—8	fint regn	»	»						
	8—12	»	»	»						
	(0—4)	halfklart	SSV	1						
	(4—8)	»	»	2						
	(8—12)	mulet	»	»						
	8		SO	4	760,1	18°,4	16°,8	13,3	84	
	(2)		»	2	760,4	20°,0	17°,8	13,8	79	
27	0—4	regn	SSO	2						Afgick från Dalarö 9,30 f. m. och afslutade sektionen XXV, hvars st. 92—93 gjordes från 10,50 f. m.—1,30 e. m. Fortsatte sektionen XXIV mellan Landsort och Filsands fyr på Ösel, st. 93—99, och gjorde derå st. 94—95 från 3,40—8,25 e. m. Gick till ankars 10,30 e. m. i närheten af Gotska Sandön.
	4—8	mulet	»	»						
	8—12	halfklart	»	»						
	(0—4)	mulet	S	»						
	(4—8)	»	»	1						
	(8—12)	halfklart	S t. V	»						
	8		SV	2	757,4	16°,9	16°,3	13,4	94	
	(8)		S	1	758,5	15°,5	15°,1	12,5	96	
28	0—4	halfklart	SSV	1						Lättade ankar kl. 1,30 f. m. och fortsatte sektionen XXIV, hvars återstående st. 96—99 gjordes från 3,40 till inemot 12 f. m. Gick derpå sydvart och gjorde sektionen XXIII utanför Rigavikens mynning, st. 100—102, från 2,5 till inemot 6 e. m. Fortsatte derpå omedelbart sektionen XXII mellan Lyserorts fyr och Fårösund på Gotland, och gjorde derå st. 103—105 från 7,50 till omkr. 12 e. m.
	4—8	»	SV	»						
	8—12	»	»	»						
	(0—4)	»	»	3						
	(4—8)	tunga moln	VSV	»						
	(8—12)	»	»	»						
	8		SSO	1		16°,2	15°,8	12,8	90	
	(2)		SV	3	761,3	16°,8	15°,8			
	(8)		»	4	761,1	16°,1	15°,5	12,8	94	
29	0—4									Söndag. Fortsatt och afslutat sektionen XXII, hvars återstående st. 106 och 107 gjordes 2,10 till 5 f. m. Gick in till Fårösund och förtöjde der kl. 6,30 f. m.
	4—8									
	8—12									
	(0—4)									
	(4—8)									
	(8—12)									
	8									
	(2)		NV	6	755,3	17°,4	17°,1	14,3	97	
	(8)									
30	0—4	regn	V	3						Gick åter till sjös kl. 4,15 f. m., och började sektionen XXI mellan Fårösund och Häradsskärs fyr, hvarå st. 108 gjordes 5,10 f. m. Återvände kl. 6 f. m. för ogynsamt väder till Fårösund och förtöjde der.
	4—8	»	»	5						
	8—12	mulet	NV	7						
	(0—4)	»	NNV	6						
	(4—8)	»	»	3						

1877.		Moln och nederbörd, m. m.	Vindens		Barom. vid 0°.	Termometer		Fugtighet		Färden och arbetet.
Juli.	Kl.		rigtn.	styrka.		torra.	våta.	absol.	relat.	
30	(8—12)	tunga moln	NNV	1						
31	0—4	tunga moln	VNV	1						Afgick från Fårösund kl. 4 f. m. Fortsatte och afslutade sektionen XXI, hvars återstående st. 109—112 gjordes 8,10 f. m.—3,40 e. m. Ankrade kl. 4,30 vid Kettelsö, hvarest Klints hydrografer debarkerade, sedan dess hydrografiska apparater och samlingar förts i land, för att af Alfhild afhemtas till Stockholm.
	4—8	halfklart	»	4						
	8—12	lätta moln	»	»						
	(0—4)	»	NNV	3						
	(4—8)	»	»	1						
	(8—12)	tunga moln	»	»						
	9		VNV	4	757,4	17°	16°,6	13,8	96	
	(2)		V	1	758,7	18°,6	18°,0	14,9	94	

C. Allmän öfversigt af de hydrografiska förhållandena inom det Baltiska sjösystemet.

Det vattenområde, som omgifver Sveriges kuster, tillhör den klass af hafsvikar eller innanhaf, i hvilka tilloppet af flodvatten öfverstiger afdunstningen, och är af alla sådane det största näst Hudsonviken. De hydrografiska företeelser, som utmärka dylika vattenbäcken, komma här till en mångfaldigare utveckling än annorstädes till följe af ifrågavarande vattenområdes högst egendomliga form och vexlande djupförhållanden. Det går i nordostlig rigtning från Nordsjön in mellan Norge och Jylland och böjer sig sedan mot söder, öster och norr omkring svenska kusten med en bredd af 75 till 300 och en sammanlagd längd af 2,200 kilometer, hvarvid djupet, som vanligen är mindre än 100 meter, men på flera större områden mellan 100 och 200 meter och stundom ännu mycket mer, upprepade gånger af- och tilltager. Det hela bildar en följd af 5 särskilda vattenbäcken, *Skagerack*, *Kattegat*, *Östersjön*, *Bottenhafvet* och *Bottenviken*, af hvilka Östersjön dessutom åt ryska sidan inskjuter med 2 större vikar, *Finska viken* och *Rigabugten*. Alla dessa vattenbäcken äro mer eller mindre afskiljda från hvarandra genom kustlineernas närmande eller genom mellanliggande öar och vanligen äfven genom ett ringare djup på skiljegränsen, och förete derför väsentliga olikheter i anseende till vattnets salthalt och andra hydrografiska förhållanden.

Som mindre afdelningar af ifrågavarande vattensystem kan man vidare upptaga mellanområdena mellan vissa af de större afdelningarne. Det mest anmärkningsvärda af dessa utgöres af de många sund och smärre hafsbugter, som omgifva de danska öarne. Omfånget af detta mellanområde kan uppfattas olika. Mig vill synas lämpligt att bestämma det så, att det skiljes från Kattegat af två lineer, den ena dragen från Höganäs till Nakkehoved och den andra från Sjellands ref mot Hjelms fyr och från Östersjön likaledes af två

lineer, den ena dragen från Falsterbo udde vest till Stevns fyr och den andra från Darserort mot nordvest till Falster. Det största djupet i denna sednare linea, ungefär 20 meter, är också det största djup, på hvilket Kattegat står i förening med Östersjön. Den sammanlagda bredden af de sund, genom hvilka Östersjöns vatten på detta mellanområde kan finna aflopp, utgör på deras smalaste ställen blott 32 kilometer. Det betydliga hinder, som här alltså förefinnes för utbytet mellan hafsvattnet från Nordsjön och flodvattnet från det inre sjösystemet, föranleder så stora olikheter i anseende till salthalt och temperatur m. m. mellan de på inre och yttre sidan om de danska öarne belägna vattenområdena, att man med skäl kan ur hydrografisk synpunkt indela hela det ifrågavarande vattensystemet i två hufvudafdelningar, den ena bestående af Skagerack och Kattegat och den andra af Östersjön och de längre inåt belägna afdelningarne. På mellanområdet omkring de danska öarne förete de hydrografiska förhållandena särdeles stora vexlingar till följe af vattnets olika beskaffenhet å ömse sidor samt strömsättningens föränderlighet, såväl på ytan som djupet.

Skagerack och Kattegat äro deremot ej skiljda af något särskildt mellanområde och ej heller af någon grundare bottentröskel, ehuru djupet på öfvergången dem emellan mycket hastigt aftager. Skillnaden bestämmes blott af deras olika riktning samt af den förminskning i vattenområdets bredd, som den åt öster långt framspringande nordändan af Jylland föranleder. Som ideel gräns torde man lämpligen kunna antaga en linea, dragen från Skagens udde till sydändan af ön Tjörn på svenska kusten.

Östersjön och Bottenhafvet äro till största delen åtskiljda af Ålandsöarne samt af den täta och vidsträckta skärgård, som utbreder sig mellan dessa öar och sydvestra delen af Finland. Blott emellan Åland och svenska kusten är detta mellanområde öppet med en bredd af 30 till 50 kilometer. Den sydliga delen deraf kallas Ålands haf och den nordliga Södra Qvarken. Mellan Bottenhafvet och Bottenviken finnes äfven ett mellanområde, bildadt genom kustlineernas närmande samt der inströdda öar och skär. Äfven här befinner sig den öppnare delen af mellanområdet, som benämnes Norra Qvarken, närmare svenska sidan, men delas af en rad smala öar i två delar, den vestra och östra Qvarken. Såväl mellan Bottenviken och Bottenhafvet, som mellan det sednare och Östersjön finnas bottentrösklar af betydligt mindre djup än dessa vattenbäckens egentliga djupområden, hvarom närmare längre fram.

Djupets fördelning inom de ifrågavarande vattenbäcknen är i dess allmänna drag följande.[1] Det yttersta af dem, Skagerack, är också djupare än alla de öfriga. Man finner i dess inre tvärsektioner mellan Jylland och Norge djup af 500 meter och till och med deröfver. Denna djupränna följer Skageracks längdriktning i närheten af norska kusten, blir smalare och grundare utåt Nordsjön, men tilltager betydligt i bredd inåt. Utanför hela den svenska skagerackskusten träffar man derför 100 meters djup på ett afstånd af 15 à 30 kilometer från land, hvarefter djupet vanligen tillvexer temligen hastigt med ett och annat 100-tal meter. Oaktadt det ringa djupet af sjelfva Nordsjön står Skagerack medelst denna djupränna, som omkring Lindesnäs böjer sig nordligt utmed Norge, i fri gemenskap med norra Atlanten på ett djup af omkring 200 meter.

[1] Jemför den hithörande, af chefen för svenska sjökarteverket, kommendör TH. ARWIDSSON ombesörjda djupkarta, vid hvars utarbetande de intill år 1888 nyaste sjökort blifvit använda.

I närheten af Kattegats mynning aftager djupet ganska hastigt och är inom sjelfva Kattegat i allmänhet mindre än 50 meter. En smal ränna af mellan 50 och 100 meters djup böjer sig dock från Skagerack ned utmed svenska kusten till omkring Kattegats halfva längd. I Kattegats vestra och södra områden är djupet minst och uppgår der i allmänhet ej till 30 meter, på en större sträcka mellan Laesö, Anholt och Jylland ej ens till 20. I det hela företer djupet sålunda ett ständigt aftagande från inre delen af Skagerack mot de danska öarne.

På mellanområdet omkring de nämnda öarne går den djupaste vägen för Kattegats vatten till Östersjön mellan Sjelland och Fyen, Laaland och Fehmern. Den öfre delen af denna kanal, Stora Belt, har en bredd af minst 17 kilometer och ofta ett mycket större djup, än hvad som kan träffas i de grundaste tvärsektionerna af Kattegat och Östersjön utanför kanalens mynningar. Dessa sednare djup uppgå nemligen i Kattegat till blott omkring 21 meter och i Östersjön till 20, då deremot de största djupen mellan Sjelland och Fyen (det egentliga Stora Belt) samt Langeland och Laaland ganska ofta uppgå till 30 à 40 meter och stundom öfverstiga 50. Bugten mellan danska öarne och Holstein, Kielerbugten, är åter ganska grund, så att djupet vanligen understiger 20 meter och sällan uppgår till 30, och före inloppet till kanalen mellan Laaland och Fehmern, Fehmer-belt, har kattegatsvattnet att öfverstiga en bottentröskel af omkring 21 meters största djup. I sjelfva Fehmer-belt tilltager djupet och uppnår stundom något öfver 30 meter, men aftager åter i bugten mellan danska öarne och Mecklenburg, så att en temligen bred bottentröskel af blott 20 meters största djup slutligen möter mellan Darss och Falster, hvarest sjelfva Östersjön vidtager.

Öresund mellan Sverige och Sjelland är icke blott smalare, utan äfven betydligt grundare än de nyssnämnda kanalerna. Dess bredd mellan Helsingborg och Helsingör är blott $4^1/_2$ kilometer med ett största djup af 28 meter, men i dess södra, bredare del aftager djupet så mycket, att en bottentröskel af föga mer än 7 meters djup förefinnes i de båda segelrännorna mellan Köpenhamn och Malmö. Ehuru Öresund har betydelse för östersjövattnets aflopp till Kattegat, måste det derför hafva en blott relativt ringa sådan för kattegatvattnets tillträde till Östersjön. Af ännu mycket mindre vigt för vattenutbytet mellan dessa vattenbäcken är Lilla Belt mellan Fyen och Schleswig.

Inom Östersjön tilltager djupet till en början blott ganska långsamt och öfverstiger knappt 50 meter förr än i trakten af Bornholm. Men öster, norr och söder om denna ö vidtager ett större område, som med djup af 50 till inemot 100 meter utbreder sig mot svenska och tyska kusten, men söder om Öland åter hastigt sammandrager sig och med en något grundare och blott 25 kilometer bred ränna sammanhänger med det stora djupområde, som från Danziger-bugten sträcker sig upp genom Östersjöns östra hälft. Inom detta sednare område finnes i sjelfva Danziger-bugtens mynning en anmärkningsvärd fördjupning, hvari djupet uppgår till något öfver 100 meter. Längre norrut, på höjden af Memel, sjunker djupet åter under 100 meter och ett betydligt område med djup af 100 till öfver 200 meter vidtager, som går öster om Gotland upp till höjden af Ösel. Dess största djup, 250 meter, träffas ungefär midt emellan Gotland och ryska kusten. På höjden af Ösel förenar sig detta stora djupområde med ett annat ungefär lika vidsträckt och djupt,

som från Finska vikens mynning går tvärs öfver norra Östersjön och förbi grundet norr om Gotska Sandön (Kopparstenarne), böjer sig ned mellan svenska kusten och Gotland och slutar ungefär på höjden af Wisby. Dess största djup träffas öster om Landsort på blott 30 kilometers afstånd från svenska kusten, hvarest inom ett omkring 33 kilometer långt område af minst 200 meters djup några särskilda hålor finnas med djup af 300 till 400 meter. Slutligen finnes vester om Gotland en särskild fördjupning, som i form af en ganska rak och smal ränna af öfver 100 meters djup löper helt nära utmed Gotlands nordvestra kust och sträcker sig ned mellan Gotland och Öland.

Midten af Östersjön kan sägas vara delad i två hälfter af Gotland och af ett vattenområde af mindre än 50 meters djup, som från nämnda ö sträcker sig först sydligt och sedan vestligt, förenar sig med landgrundningen utanför Blekinge och omsluter Öland. Sydost om Öland sträcker sig detta grundare område med en bredd af 50 till 80 kilometer så långt söderut att det kommer den tyska kusten närmare än den svenska och höjer sig ungefär midt emellan Ölands södra udde och Rixhöft till blott 12 meter från vattenytan (Middelgrundet).

Djupet inom sjelfva Östersjön är alltså särdeles oregelmessigt fördeladt. Man kan der urskilja 5 mer eller mindre åtskiljda fördjupningar af anmärkningsvärdare storlek, hvilka, tagna i den ordning, hvari de ofvan anförts, torde på grund af deras belägenhet lämpligen kunna betecknas med namnen *Bornholmsdjupet*, (50 till 100 meter), *Danziger-djupet*, *Östra djupet*, *Norra djupet* och *Gotlandsrännan*, de 4 sednare djupare än 100 meter.[1] Tillflödet af det tyngre vattnet från Kattegat måste inom Östersjön på grund af djupets fördelning taga sin väg närmare den tyska och ryska kusten än den svenska, och kan först sedan det kommit upp i nordligaste delen af Östersjön tränga närmare intill svenska kusten genom det norra djupets sydvestliga arm.

Östersjöns norra djup är alldeles afstängdt från de största djupen i Bottenhafvet af ett mycket vidsträckt område af mindre än 50 meters djup, hvars södra gräns går tvärs öfver Östersjön från Hangö till Stockholms skärgård. Hufvudpartiet af detta grundare område omsluter Finska skärgården och Ålandsöarne och dess vestligaste del skärgårdarne utanför Stockholm och Öregrund. Men emellan Öregrunds skärgård och Åland nedtränger från Bottenhafvet en smal ränna af öfver 50 meters djup, som snart vidgar sig till en fördjupning af betydligt omfång mellan Ålandsöarne och Uplands östra kust, utan att dock åt söder genomtränga den grundare banken. Här inträffar alltså det ovanligare förhållandet att inom sjelfva det grundare mellanområdet mellan Östersjön och Bottenhafvet ett särskildt område af stort djup förefinnes, hvilket i dess sydligare del benämnes Ålands haf och i dess nordligare Södra Qvarken. I Ålands haf öfverstiger djupet vanligen 100 meter. I Södra Qvarken öfverstiger det 100 och delvis äfven 200 meter, och kan uppgå till 250 à 270 meter på blott några få kilometers afstånd från de närmaste skären.

Bottenhafvets djup är i allmänhet mellan 50 och 100 meter. I dess nordliga hälft börjar 50-metersdjupet på mycket ringa afstånd från svenska kustlineen, men i dess sydliga del och på hela finska sidan vanligen först på ett afstånd af 20 till 40 kilometer från land. Från Geflebugten går en grundare bank, på hvilken djupen vexla från 50 till mindre

[1] Af de mindre områden, på hvilka djupet nedgår under 200 meter, kunna de två förnämsta benämnas *Gotlandsdjupet* (200—250 m.) och *Landsortsdjupet* (200—400 m.).

än 1 meter, ut i Bottenhafvet till en längd af 80 kilometer, och från dess östra ända går på omkring 60 kilometers afstånd från svenska kusten ett annat, 90 kilometer långt område mot norr, på hvilket djupet på många spridda ställen och slutligen öfverallt understiger 50 meter. I Bottenhafvet finnes dessutom två större försänkningar af öfver 100 meters djup. Den ena, som ännu är mindre fullständigt uppmätt, finnes ungefär i midten af Bottenhafvets nedre, breda del, något närmare den finska kusten än den svenska. Den andra, som utgör Bottenhafvets största djupområde, börjar ungefär 40 kilometer norr om det förra och på 30 kilometers afstånd från finska kusten, sträcker sig derifrån åt nordvest genom Bottenhafvets nordliga hälft, hvarvid den tilltager i bredd och djup och går slutligen helt nära intill den svenska kustlineen mellan Skags udde och Ångermanelfvens utlopp. I denna sednare trakt öfverstiger djupet ofta 200 meter på enskilda ställen. Söder om nyss nämnda udde och rätt öster ut från Ångermanelfvens mynning finnes ett sådant område af 50 kilometers längd och inemot 20 kilometers bredd. Det största anmärkta djupet utanför denna del af kusten är 270 meter och träffas $7^1/_2$ kilometer öster om Ulföns södra udde.

De två ofvannämnda stora djupområdena torde lämpligen kunna benämnas *Bottenhafvets södra* och *norra* djup. Äfven på den sträcka, hvarest sammanhanget mellan deras 100-meterskurvor är afbrutet, är dock djupet föga mindre än 100 meter och öfverstiger på särskilda ställen denna siffra. Tänker man sig dessa två djupområden som ett helt, så skulle detta till läget i viss mån motsvara Östersjöns östra och norra djup. Man kan för öfrigt med hänsyn till djupets fördelning i Östersjöns hufvudbäcken och Bottenhafvet knappast undgå att anmärka följande likheter. I båda utgår från deras sydvestra kust ett grundare område mot öster, som sedan fortsättes i nordlig rigtning, men närmare svenska landet än det motsatta, och i öster och norr derom finnas de största djupområdena. Såväl i Bottenhafvet som i Östersjön sträcker sig det norra djupet tvärs öfver hela vattenbäcknet och går temligen nära intill det grundare, af skär och öar mer och mindre fyllda mellanområde, hvarigenom Bottenhafvet skiljes från Bottenviken liksom Östersjön från Bottenhafvet. Slutligen träffas de allra största djupen i dessa vattenbäckens nordvestra hörn, i Östersjön utanför Landsort udde, i Bottenviken utanför Skags udde, och i båda fallen mycket nära svenska landet. Huruvida denna allmänna likhet i djupets egendomliga fördelning kan hafva sin grund i en likhet i vattnets rörelser och den deraf beroende slammaflagringen inom dessa båda vattenbäcken, hvilka temligen motsvara hvarandra till läget och erhålla dess hufvudsakliga tillflöde från norr genom de nämnda, grundare mellanområdena, är en fråga, som kan synas förtjent att i förbigående framkasta.

I Bottenviken är djupets fördelning af mycket enklare beskaffenhet. Det grundare kustområdet af intill 50 meters djup är här mycket bredt, särdeles i Bottenvikens norra hälft och på dess östra sida och sträcker sig på gränsen till Bottenhafvet som ett 60 till öfver 80 kilometer bredt bälte mellan dessa båda vattenbäcken. Det största djup, på hvilket fri förbindelse dem emellan kan ega rum synes vara ungefär 35 meter. Denna bottentröskel finnes i östra Qvarken. Kurvan för 50 meter omsluter inom Bottenviken blott ett enda djupområde, som till dess omfång dock är betydligt mindre än området ofvan 50 meter. Inom nämnda djupområde uppnår djupet på flera spridda ställen 100 meter eller något deröfver. Det största djupet i Bottenviken är 130 meter och har träffats 30 kilo-

meter utanför den från svenska kusten långt framskjutande udden Bjurö klubb, i hvilken trakt området för 100 meters djup kommer närmast intill kusten.

Vid en framställning af de allmänna hydrografiska förhållandena inom den rad af vattenbäcken, som omgifva Sverige, är det mycket önskligt att kunna använda kortare benämningar för att beteckna såväl hela detta vattensystem, som vissa större områden deraf. Jag vill derför i det följande använda benämningen *»de baltiska sjöarne»* för systemet i dess helhet, från och med Skagerack till och med Bottenviken. Med de *»yttre baltiska sjöarne»* eller *»det yttre sjösystemet»* förstår jag Skagerack och Kattegat tillsammans, och med *»de inre baltiska sjöarne»* eller *»det inre sjösystemet»* hela det öfriga vattenområdet. För Bottenhafvet och Bottenviken tillsammanstagna använder jag benämningen *»de bottniska sjöarne»*, och med *»de danska sunden»* förstår jag vattenområdet mellan Kattegat och Östersjön, ehuru dervid i första rummet afses Beltena och Öresund. De vanliga benämningarne å särskildta vattenområden begagnas naturligtvis i deras oförändrade betydelse.

De baltiska sjöarne mottaga, särdeles i deras inre afdelning, ett stort tillopp af flodvatten. Flodtilloppet är framför allt rikligt i Bottensjöarne, hvarest från norr och vester en mängd betydliga elfvar utgjuta sig, som till väsentlig del hafva sitt ursprung från fjelltrakter och derför hafva två vårflöden, af hvilka det första, härrörande från snösmältningen i låglandet infaller tidigare, men det andra, som kommer från fjelltrakterna börjar sednare, men är mera varaktigt. Mycket flodvatten tillföres dessa sjöar äfven från östra sidan, men i ojemförligt mindre mängd än från den norra och vestra. I förhållande till vattenbäcknens omfång är det direkt från land kommande tilloppet af sött vatten större i Bottensjöarne än i Östersjön och störst i Bottenviken. Östersjön mottager från de svenska stränderna relativt föga flodtillopp, men från öster och söder utfalla der flera större floder, som genomgått Rysslands och Tysklands slättland och föra ett mera orent och slammigt vatten än fjellfloderna. I de yttre baltiska sjöarne kommer flodtilloppet från den svenska och norska sidan. De elfvar som utfalla i Kattegat äro dock ej af större betydenhet utom Göta elf, som är den största i mellersta Sverige och utfaller nära Kattegatts öfre mynning. Skagerack mottager intet nämnvärdt tillflöde från land förr än i dess nordligaste bugt, hvarest några stora elfvar utmynna, som hafva deras ursprung från norska fjelltrakter. På Skageracks nordvestra kust utmynna sedan flera andra norska elfvar, ehuru mindre stora.

Det flodvatten, som utgjutes inom det baltiska sjösystemet, måste anses som den vigtigaste orsaken till strömsättningen derstädes, icke derför att det framkallar de starkaste strömmarne, ty i sådant afseende kunna vindarne utöfva en mägtigare verkan, utan derför att flodvattnets verkan är beständig. Den strömsättning, som flodvattnet förorsakar, är i första rummet en af nivåförhöjning föranledd ytström, som rör sig framåt på ett underlag af saltare vatten, men dervid ständigt i sig upptager och bortför nya partiklar af detta underlag. Den uppväcker derigenom i andra rummet en reaktionsström, som tilltager i styrka i samma mån som yströmmen nalkas dess slutpunkt, Nordsjön, hvars tyngre, saltare vatten slutligen nedtränger under ytströmmen, delvis öfverstiger bottentröskeln mellan danska öarne, nedflyter i Östersjöns fördjupningar och småningom sprides till sjösystemets innersta ändpunkter. Ytströmmen tilltager under dess lopp beständigt i salthalt och består, då den kommit in i Skagerack hufvudsakligen af hafsvatten, som den ursprungliga flodvattensströmmen med sig införlifvat. Reaktionsströmmen, hvilken vid dess upprinnelse

äfven kan uppträda som ytström, aftager deremot på dess väg under de inre sjöarnes saltfattigare vatten småningom i salthalt och då denna bottenströms vatten här slutligen blifvit upplyftadt nog högt mot ytan, för att af ytströmmen kunna indragas i dennas rörelse mot hafvet, består det hufvudsakligen af flodvatten. Ju lifligare ytströmmen är, desto kraftigare är den reaktionsverkan, som föranleder tillströmning af undre, saltare vatten, och detta uppstiger derföre högre mot ytan i närheten af flodtilloppen eller der, hvarest andra omständigheter påskynda ytströmmens rörelse. Men ytströmmens hastighet beror icke blott på mängden af det framrinnande vattnet, utan äfven på strömbäddens vidd, hvilken inom det baltiska sjösystemet är synnerligt vexlande, hvarjemte bottnens djup och lutning kan på strömmarnes förlopp utöfva ett stort inflytande. Utom den allmänna reaktionsström, som underhåller hela sjösystemets salthalt, kunna derför många andra af lokal natur förekomma, liksom också styrkan hos den förra äfven kan på grund af lokala förhållanden vara olika stor. Der en ytströms och en derunder framgående reaktionsströms rörelser äro hastiga, uppstå stora olikheter i salthalt på olika djup inom de öfre vattenlagren, men ju långsammare dessa rörelser fortgå, desto mer utjemnas de nämnda olikheterna af diffusionen och vågrörelsen. På alla dessa samverkande omständigheter beror till väsendtlig del den olika fördelning af salthalten, så i vertikal som horisontel riktning, som är utmärkande för olika afdelningar af det baltiska sjösystemet.

Om man vill söka att närmare uppfatta vilkoren för strömsättningen inom detta sjösystem, bör det vara en naturlig ordning att först söka göra sig en föreställning om det sätt, hvarpa strömsättningen borde gestalta sig, om förändringarne i luftkretsen ej inverkade derpå, och sedan taga i betraktande det inflytande, som dessa kunna utöfva. Ehuru man vid ett sådant försök, då det ej kan grundas på beräkning af qvantiteter, lätt kan förledas till misstag, torde dock äfven af en mindre strängt vetenskaplig metod ett och annat kunna vinnas för frågornas utredning, och om jag dervid stundom, för att undgå tunga, villkorliga satsbyggnader, skulle uttrycka mig i mer positiv form, än hvad som strängt taget kunde vara berättigadt, torde sådant af sagda anledning kunna ursäktas.

Om ingen annan orsak än tilloppet af flodvatten åstadkomme strömsättning inom det baltiska sjösystemet, så borde der ständigt råda en öfver hela dess yta utbredd och till följe af strömbäddens vidd i allmänhet mycket svag utström, som inom dess inre afdelning ginge i öfvervägande sydlig, sydvestlig och slutligen vestlig riktning, mellan danska öarne och i Kattegat i nordlig och i Skagerack åter i sydvestlig. Men emedan sydligt gående strömmar hafva vestlig och nordligt gående ostlig afvikning, så måste ytströmmen under dess väg såväl söderut som norrut hafva en tendens att närma sig till den svenska kusten och bör derför der blifva mera märkbar. Af samma skäl bör denna ström i Skageracks nordliga del och vid utträdet i Nordsjön ansluta sig till norska kusten. Dess sammanträngning mot svenska kusten bör dessutom i Skagerack befordras af den der ingående reaktionsströmmen, som från Nordsjön, äfven på ytan, löper in mot den utgående strömmens fria vestra sida. Emedan allt det nordsjövatten, som flodvattenströmmen under hela dess lopp drager till sig, måste komma in genom Skagerack, blir reaktionsströmmen här mägtigare än annorstädes. Den får till följe af Skageracks läge nordostlig rigtning och således en benägenhet att afvika mot öster eller m. a. o. att följa den Jutska halföns nordvestra kust. Denna väg är naturlig för hufvudmängden af reaktionsströmmens vattenmassa

äfven af det skäl, att strömmen der ej möter hinder af den utgående strömmen, som under slutet af dess bana följer Skageracks öfre sida. En del af den ingående strömmens massa, motsvarande den utgående strömmens reaktionsverkan inom Skagerack, bör förbi Skagen löpa nordostligt och nordligt upp till den sednare strömmen.[1] En annan del af dess massa, motsvarande den utgående strömmens reaktionsverkan inom Kattegat, de danska sunden och förmodligen ännu längre upp i sjösystemet, bör deremot taga vägen söderut förbi Skagen och dervid förr eller sednare öfvergå till bottenström. Denna reaktionsströms vattenmassa bör delvis stanna inom Kattegat och de danska sunden och derifrån återvända till Nordsjön, men resten genom dessa sund intränga i Östersjön. Antagligen bör den ingående strömmen dervid hufvudsakligen taga vägen genom Stora Belt till följe af det större djupet i detta sund och sjelfva strömmens benägenhet för ostlig afvikning, men den utgående strömmen fördela sig på alla tre sunden ehuru med öfvervägande tendens att följa den vestliga vägen genom Öresund.

För att närmare inse orsaken till de stora olikheter i strömsättningens lifighet och salthaltens och värmets deraf betingade fördelning, som äga rum mellan de baltiska sjöarnes inre och yttre afdelning och säkerligen skulle förefinnas, äfven om förändringarne inom luftkretsen ej inverkade på strömmarne, måste man taga i betraktande icke blott kustlineernas sträckning utan äfven djupförhållandena inom dessa områden.

Det största djup som förenar dem (Östersjö- och Nordsjö-området) är föga öfver 20 meter. Huru djupen å ömse sidor om bottentrösklarne i de danska sunden förändras visar sig bäst vid en blick på den bilagda kartan. Man finner att djupen i den yttre afdelningen ständigt tilltaga mot hafvet och detta särdeles hastigt i Skagerack der det uppnår 600 meter. Yttre delen af Skageracks djupa ränna, som på kartan ej är synlig, böjer sig förbi Lindesund utmed norska kusten men dess inre del sydligt förbi Skagen utmed svenska kusten och slutar i Kattegat med ett djup af mindre än 100 meter. Fri kommunikation förefinnes här således i hvilken nivå som helst, som kan tänkas dragen mellan Nordsjön och hvarje punkt inom Skagerack och Kattegat. Till följe deraf blifva de tryckdifferenser, som här framdrifva den utgående strömmen, möjligast stora, och då för öfrigt kustlineernas sträckning ej föranleda något väsentligt hinder för ytvattnets aflägsnande, blifva de af dessa tryckdifferenser betingade strömmarne lifliga och vattenmassornas omsättning hastig.[2] Det allmänna resultatet af dessa förhållanden blir, med hänsyn till salthaltens fördelning på de områden, hvarest den utgående strömmen framgår, ett relativt tunt lager af utspädt hafsvatten med hastigt mot djupet tilltagande salthalt och derunder ett mägtigt lager af hafsvatten med långsamt mot ytan aftagande salthalt, och slutligen, med hänsyn till värmets fördelning, ett djupvatten, hvars temperatur liknar nordsjövattnets. Skageracks och Kattegats olikheter till djup, form och läge i förhållande till Nordsjön

[1] Det i Skagerack ofta förekommande förhållandet, att stark utgående ström råder utmed svenska och norska kusterna, men stillvatten i dess mellersta del, torde af det sagda finna sin förklaring.

[2] Om man tänker sig att ett lättare vatten, som utgjutits på en del af ytan af ett tyngre, till en början intagit den ställning till detta, som skulle betingas af dess ringare sp. vigt, så blifva pressionerna i alla de nivåer, som kunna dragas genom det lättare vattenlagret, större från dettas sida än från det tyngre vattnets, och dessa tryckdifferenser komma sedan att betvinga en strömning, hvarvid det lättare vattnet utbreder sig öfver och undantränger det tyngre. Tryckdifferenserna och i följd deraf strömmens hastighet, blifva större, ju mägtigare det lättare vattenlagret är. Men under för öfrigt lika omständigheter blifva villkoren för strömmens hastighet äfven gynsammare, *ju större skillnaden i sp. vigt är mellan de båda vattenlagren.*

medföra visserligen dem emellan särskildta olikheter i vattenlagrens rörelse och omsättning, men dessa torde i denna allmänna öfversigt kunna lemnas ur sigte.

Då den djupaste bottentröskeln mellan de danska öarne blott uppnår 23 meter, så kan styrkan af den ytström, som här utträder ur Östersjön, blott bestämmas af de tryckdifferenser, som ofvanför denna nivå förefinnas mellan den inre afdelningens vatten och Nordsjöns, och olikheten i sp. vigt hos de derunder befintliga vattenlagren blir utan allt inflytande på vattenutbytet dem emellan. Både den ytström, som från Östersjön utgår och den reaktionsström som dit ingår, måste derföre vara mycket svagare, än hvad eljest hade blifvit fallet, och vattenombytet på djupet således långsammare. Den inre afdelningens stora omfång bör hafva till följd att ytvattnet, innan det hinner aflägsnas, till betydligt djup blandar sig med bottenvattnet. Det hafsvatten, som ursprungligen fyllt de inre baltiska sjöarne, har derföre till största delen kunnat bortföras, innan jemnvigt inställt sig — såsom förmodligen nu är fallet — mellan det hafsvatten, som bortföres af flodströmmen och det, som på grund af dess reaktionsverkan kan tillföras, och nivåen för ett vatten af blott t. ex. 1 % salthalt har dervid sänkts djupt under ytan.[1] *Reaktionsströmmen måste derför, sedan den inkommit i Östersjön, sjunka i det lättare vattnet, följa bottnens lutning och utfylla dess fördjupningar. Den bör dervid alltid i sin väg finna ett vatten, som under något längre tid än dess eget varit i beröring med ett mera utspädt öfre lager, och derför kunna undantränga och upplyfta detta sednare. Der bottenströmmen träffar en fördjupning, som sluttar från alla sidor, bör derför cirkulationen blifva af den art, att strömmens eget vatten stannar på fördjupningens botten, men det der förut befintliga vattnet öfverflödar dess brädd och sålunda bildas en ny bottenström.* Då vattnet genom Stora Belt flyter ned i Östersjön, bör alltid Östersjöns vatten flöda öfver till Ålands haf och södra Qvarken, och vattnet derstädes till Bottenviken etc. Den slutliga följden af dessa rörelser blir dock en förflyttning af bottenvattnet nedifrån uppåt och från afdelningens mynning till dess innersta förgreningar.

Med hänsyn till salthaltens fördelning i den inre afdelningens hufvudområde, Östersjön, bör som allmänt resultat af dessa vattnets rörelser uppkomma ett mägtigt öfre lager af saltfattigt vatten, med mot djupet långsamt tilltagande salthalt och derunder på större djup ett undre saltare vattenlager med uppåt hastigt aftagande salthalt, ett förhållande, som i verkligheten också förefinnes och är alldeles motsatt till det, som eger rum i den yttre afdelningen. Det modifieras dock väsendtligt i afdelningens andra områden, så t. ex. i Östersjöns sydvestliga del, som ligger närmare tillflödet på bottnen af saltare vatten från Kattegat, och i de delar af afdelningen, hvarest tilloppet af flodvatten är störst och derföre större relativa olikheter i de öfre vattenlagrens sälta uppkomma. De särskildta strömningar, som uppstå der större mängder flodvatten utgjuta sig, blifva i de baltiska sjöarnes inre afdelning vida mindre lifliga än i den yttre, emedan olikheten i sp. vigt mellan flodvattnet och dess underlag här är långt mindre. Samma slags orsak och öfverhufvud den försvårade gemenskapheten med hafvet bör äfven hafva inflytande på lifligheten af den strömsättning som kan ega rum mellan denna afdelnings särskildta områden. En annan väsendtlig olikhet mellan sjösystemets inre och yttre afdelning har man slutligen i värmets

[1] Naturligtvis är dock nivåen för en viss salthalt ganska olika i afdelningens olika områden, så att den är högst i närheten af dess aflopp och i allmänhet aftager norrut.

fördelning. Emedan bottenvattnet i den förra blott långsamt utbytes genom tillströmning från Nordsjön, kan det derifrån tillförda värmet på långt när ej så som i den yttre afdelningen motväga den afkylning af vattenmassan som det nordliga läget föranleder, och äfven sedan ytvattnet under sommartiden åter blifvit uppvärmdt, har derföre det derunder befintliga vattnet en mycket lägre värmegrad än i den yttre afdelningen.

De verkningar, som flodvattnet ensamt kan utöfva på företeelserna inom det baltiska sjösystemet, måste, ehuru till arten konstanta, likväl hafva periodiska olikheter. De dervid inverkande momenten måste vara: föränderligheten af det tillförda flodvattnets mängd och det olika förhållandet mellan afdunstning och nederbörd öfver sjelfva sjösystemets yta under olika årstider, samt isbildning och issmältning på denna yta. Det qvantitativa inflytande, som dessa moment kunna utöfva på strömsättningen, kan af brist på tillräckliga data ännu ej bestämmas.[1] Men man kan dock söka att bilda sig en föreställning om beskaffenheten af de strömförändringar, som uppkomma genom ökning eller minskning af den vattenmängd, som sjösystemet måste afbörda sig, äfvensom om den verkan, som vissa andra orsaker kunna utöfva på strömsättningen och hvarigenom den af flodvattnet åstadkomna rörelsen kan påskyndas, hämmas, omvändas eller på annat sätt förändras. Dit höra t. ex. ändringar af Nordsjöns nivå, lufttryckets ombytlighet och vindarnes friktion mot vattenytan.

De förändringar i strömsättningen mellan de baltiska sjöarne och Nordsjön, som kunna föranledas af vattenståndets förändring i endera, skulle vara af mer enkel natur, om båda områdena innehölle och finge emottaga samma slags vatten. Det tillskott af vattentryck från Östersjön, som blefve den första följden af en höjning af dess yta eller en motsvarande sänkning af Nordsjöns skulle då fortfara oförändradt i alla gemensamma nivåer, således ända till bottnen af Stora Belt, så länge förändringen i vattenståndet fortfore. Förändringens verkan skulle derför antagligen blott blifva en ökad utströmning från Östersjön till Nordsjön i alla gemensamma nivåer, ehuru visserligen minst i den understa, enär de relativa tryckdifferenserna der vore minst. Omvändt skulle en förändring af vattenståndet i motsatt rigtning hafva till följd en minskning i utströmmen eller en inströmning till Östersjön i alla gemensamma nivåer. Men följderna af vattenståndets förändringar blifva i sjelfva verket mycket invecklade till följe af olikheten i sp. vigt mellan Nordsjöns och de baltiska sjöarnes vatten, och kunna till och med blifva af olika art vid lika stor förändring i vattenståndet, om orsaken till förändringen varit olika.

Hvad då först beträffar *verkningen af ett genom rikligare tillopp af flodvatten ökadt vattenstånd i Östersjön,*[2] så skulle visserligen en sådan tillökning stegra tryckskillnaden mellan Östersjön och Nordsjön i alla nivåer och dess första verkan på utströmningen borde derföre äfven sträcka sig till bottenlagren i Stora Belt. Man har dock härvid att bemärka

---

[1] Vid expeditionen år 1877 iakttogs att under dessa kalla vatten fanns på större djup åter ett varmare, i det att sjelfva bottenströmmen ej ännu hunnit afkylas till de mellanliggande lagrens temperatur, som till och med i södra Östersjön i slutet af juli månad stundom nedgick till under 2° C., och att temperaturen hos detta undre lager åter kunde falla och stiga mot djupet. Den närmare diskussionen af dessa förhållanden måste tillhöra en sednare del af redogörelsen för ifrågavarande expedition.

[2] Det synes vara tillräckligt och för enkelhetens skull önskvärdt att vid en allmän undersökning af dessa frågor endast taga Östersjön i betraktande och den derifrån härrörande strömmen i de danska sunden, Kattegat och Skagerack.

att en på ett underlag af tyngre vatten fritt flytande ström måste följa lagarne för flytande kroppars jemvigt i allmänhet, om också till följe af partiklarnes rörlighet särskilda förhållanden dessutom inträda för flytande vätskor i motsatts till fasta kroppar. Om en sådan ytström tilltagit i höjd och massa derigenom att ett nytt lager lättare vatten utgjutit sig öfver densamma, så måste den derföre genast nedsjunka djupare i det tyngre underlaget, af hvars vatten en viss mängd då undanpressas. Så snart denna rörelse blifvit fullbordad och jemnvigten mellan ytströmmen och underlaget derigenom blifvit återställd, måste hydrostatisk jemnvigt äfven hafva inträdt i alla nivåer mellan ytströmmens och sjelfva strömbäddens botten, ehuru ytströmmens yta ännu intager ett något högre läge än från början. Den tillökning i bottentrycket, som inträder, då en nivåförhöjning hos en dylik ström eger rum tillfölje af ökadt tillflöde, är således en *öfvergående* i motsats till den *varaktiga förökning af trycket i alla nivåer*, som under samma omständigheter inträder om vattnet i strömmen och dess underlag är af samma beskaffenhet. Men då ytströmmens alla förhållanden blifvit konstanta och hydrostatisk jemnvigt inträdt i vattenlagren under ytströmmens botten, så förefinnes derstädes intet hinder för en rörelse af sådan art, att en del af dessa lagers vattenpartiklar bortsläpas af ytströmmen under det att nya tillströmma i motsatt rigtning från hafvet, eller m. a. o. att en ingående reaktionsström uppkommer på djupet.[1] Emedan denna ytströmmens reaktionsverkan måste blifva starkare ju större dess massa och hastighet äro, så bör alltså ett af starkare flodtillopp betingadt högre vattenstånd i ett dylikt område hafva till följd icke blott en ökad utströmning i dess öfre nivåer, utan ock en ökad tillströmning af tyngre vatten på djupet.

Dessa egendomligheter hos strömsättningen mellan området för ett lättare vatten och hafvet kunna dock väsendtligt modifieras af strömbäddens form och djup. De måste framträda fullkomligare, ju friare gemenskapen är mellan hafvet och den lättare ytströmmen, enär deraf beror huru lätt och hastigt den jemnvigt mellan båda, som är ett hufvudvillkor för den ingående bottenströmmens uppkomst, kan inställa sig. Om strömbäddens djup mot hafvet hastigt tilltager och dess bredd är stor i förhållande till det utströmmande vattnets mängd, så blir af sednare skäl rubbningen i jemnvigtsläget vid ökadt flodtillopp obetydlig, och denna rubbning kan till följe af den stora genomskärningsarean för djupvattnets rörelse lätt återställas. Dessa förhållanden gälla i hög grad för de yttre baltiska sjöarne. Äro deremot två dylika områden skiljda af en bottentröskel af ringa djup och bredd i förhållande till den utströmmande mängden af lättare vatten, så kan inträffa att ytströmmen der utfyller strömbädden ända till bottnen, och vid ytterligare tillökning af flodtilloppet bör då en varaktig förhöjning af vattentrycket äfven i den djupaste gemensamma nivåen uppkomma, som ännu mer förhindrar uppkomsten af en ingående bottenström. Mellan dessa ytterligheter i förhållandena kunna tänkas andra, som medföra olika villkor för den ingående bottenströmmens styrka och föränderlighet, t. ex. sådane, att en ingående bottenström vid normalt flodtillopp förefinnes, men vid ökadt tillopp aftager och vid till en viss grad minskadt tillopp tilltager i styrka. Det mekaniska motstånd, som botten-

[1] Då denna bottenström till att börja med icke möter något öfverskjutande mottryck, så är det sannolikt att den till och med kan på grund af dess vis inertiæ i någon mån upplyfta den utgående strömmen, åtminstone der särskilda förhållanden i lutningen af strömbäddens botten dertill gifva anledning.

strömmen kan röna i strömbäddens förträngningar till följe af dess längd, krökningar m. m. kan naturligtvis äfven inverka på dess styrka. Huruvida alla dessa förhållanden i sunden mellan de danska öarne äro sådane, att de betinga en tillökning af reaktionsströmmens styrka, då Östersjöns nivå genom ökadt flodtillopp höjes och tvertom, kan visserligen ej för närvarande afgöras, men i betraktande af utloppens sammanlagda bredd och djupet i Stora Belt och den långsamhet, hvarmed vattenståndets förändring genom ökadt flodtillopp kan ega rum, vore väl sannolikast, att så verkligen är förhållandet.

Förändringen i vattenståndet inom ifrågavarande områden kunna emellertid föranledas af orsaker, som verka mycket hastigare än förändringarne i flodtilloppets mängd och särskildt med afseende på bottenströmmens rörelse måste utöfva en annan slags verkan. En vigtig sådan måste vara förändring af Nordsjöns vattenstånd, som hastigt bör kunna ega rum t. ex. på grund af en vindförändring, utan att den dervid verksamma vinden behöfver att direkt beröra de baltiska sjöarnes eget område. Om dessa sednares nivå förut intagit den ställning till Nordsjön, som tilloppet af flodvatten ensamt skulle betinga, och ytström och reaktionsström antagit en denna ställning motsvarande hastighet, så måste dessa strömmar, särdeles i närheten af sjösystemets mynning, vara ganska känsliga för rubbningar i Nordsjöns vattenstånd. Vid en viss höjning af detta måste den utgående strömmen på en längre sträcka försvagas eller, om höjningen är nog stor och hastig, uppdämmas. Reaktionsströmmen som sådan måste då också derstädes försvagas eller försvinna, men i stället inträder verkan af en annan kraft, som fortfarande drifver nordsjövattnet inåt som bottenström. Då Nordsjön stiger, rubbas nemligen tryckförhållandena mellan Nordsjön och de yttre baltiska sjöarne icke blott ofvanför ytströmmens undre nivå, utan ända till bottnen, hvarvid nordsjövattnet på grund af dess större tyngd intränger under ytströmmen och upplyfter den. Om en utgående ytström ännu fortfar längre in i sjösystemet och en ingående bottenström på grund af reaktionsverkan der ännu förefinnes, så bör denna bottenström komma att understödjas af den i systemets mynning inträdda förändringen. Vid en viss hastigare höjning af Nordsjön bör den utgående strömmen inom hela den yttre afdelningen kunna drifvas tillbaka, så att hafsvattnet både på ytan och djupet flödar in i Östersjön genom de danska sunden, hvarefter strömmens förlopp blir af samma art, som ofvan angifvits för den normala, ingående reaktionsströmmen.

Om däremot Nordsjön faller, så får den utgående ytströmmen naturligtvis ökad fart, men ehuru reaktionsströmmen som sådan deraf borde befordras, så hejdas dock inströmningen på djupet nu af en kraft, som verkar åt motsatt håll. Ty vid sänkning så väl som vid höjning af Nordsjöns vattenstånd rubbas jemnvigtsförhållandet mellan Nordsjön och de baltiska sjöarne i alla nivåer ända till bottnen, och nu på sådant vis att pressionen från de sednares sida får öfverhand. Den ingående bottenströmmen måste deraf försvagas, och äfven kunna upphäfvas eller omvändas, och således det fall kunna inträda att vid sjunkande vattenstånd i Nordsjön utström ända till bottnen uppkommer i de danska sunden och sjösystemets yttre afdelning, åtminstone i dennas mindre djupa delar.[1] En sådan total omvändning af bottenströmmen bör framför allt lätt kunna inträffa nyss efter ett starkare

[1] Villkoren för utström blifva nemligen mindre gynsamma ju större djupet är. Det torde derföre t. o. m. kunna inträffa, att äfven då utström ända till bottnen råder i stora Belt, en ingående reaktionsström kan förefinnas på större djup i Skagerack eller Kattegat.

inflöde af hafsvatten, emedan vattenpelarne mellan ytan och en viss djupnivå i de områden, dit inflödet närmast egt rum, då äro tyngre.

Likartade förändringar af strömsättningen i de danska sunden och de yttre baltiska sjöarne inställa sig om vattenståndet i södra Östersjön hastigt faller eller stiger, hvilket åter bör kunna inträffa genom vindförändring i sjösystemets nordligaste del utan att den verkande vinden direkt berör det södra området. Det ofvan sagda kan derföre sammanfattas så, att *om skillnaden mellan Östersjöns och Nordsjöns normala vattenstånd hastigt minskas, så bör den ingående bottenströmmen derigenom förstärkas, men ytströmmen försvagas, afstanna eller omvändas; men om den nämnda skillnaden i vattenstånd hastigt ökas, så tilltager ytströmmen, under det bottenströmmen försvagas, afstannas eller omvändes.*

Lufttryckets förändringar böra på strömsättningen mellan Nordsjön och de baltiska sjöarne utöfva anmärkningsvärda verkningar, liknande dem, som förorsakas af hastiga nivåförändringar, men dock i vissa afseenden af egendomlig art. En förökning eller förminskning af lufttrycket öfver en särskild del af ett vattenområde förökar eller förminskar nemligen vattentrycket inom denna del ända till bottnen lika mycket, som om vattenståndet derstädes blifvit ökadt eller minskadt med ett vattenlager af sådant djup, att dess tryck motsvarade lufttrycksförändringen. Om man alltså tänkte sig att lufttrycket öfver de inre baltiska sjöarne ökats med blott 7,35 mm., så skulle pressionen från Östersjöns sida i alla nivåer i de danska sunden ökas med en qvantitet, motsvarande trycket af en vattenpelare af $7{,}35 \times 13{,}6$ mm. eller 0,1 meters höjd. Naturligtvis borde den utgående strömmen deraf förstärkas och den ingående bottenströmmen motverkas, måhända omvändas. I allmänhet borde sålunda en höjning af lufttrycket öfver de baltiska sjöarne eller en sänkning af lufttrycket öfver Nordsjön öka den utgående strömmens styrka och minska den ingåendes, och en motsatt förändring af lufttrycket åstadkomma en motsatt verkan. Men härvid är vidare att bemärka följande. Om en lufttrycksförändring berör blott en del af ett större vattenområde, så måste vattnet pressas undan från den del, hvarest trycket är större till den del, hvarest det är mindre, och denna rörelse måste förlöpa desto fortare i samma mån som genomskärningsarean för vattnets rörelse är stor, och vattenområdets djup har dervid stor betydelse emedan tryckförändringen är lika stor i alla nivåer. Då denna rörelse blifvit fullbordad är den hydrostatiska jemnvigten mellan båda områdena återställd, oaktadt nivåerna för lika tryck blifvit lutande, men den förändring i det hydrostatiska tryckets absoluta storlek, som i hvarje sådan nivå ännu eger rum, är desto mindre, ju mindre den af lufttrycksförändringen berörda delen af vattenområdet är i förhållande till den del, öfver hvilken lufttrycket ej förändrades. I dessa afseenden gestalta sig följderna af en lufttrycksförändring öfver de inre baltiska sjöarne ganska olika med en sådan öfver de yttre eller öfre Nordsjön. Om man tänkte sig att en viss lufttrycksförändring kunnat ega rum öfver de inre baltiska sjöarnes hela område, så skulle förändringen i det hydrostatiska trycket derstädes blott kunna utjemnas i den mån vattnet hann att frampressas genom de danska sunden, och under förutsättning att lufttrycksförändringen varit nog långvarig för att jemnvigten på denna väg skulle kunnat återställas, skulle strömmens förhållande i dessa sund undergå en lika stor förändring i motsatt riktning, då den nämnda lufttrycksförändringen åter upphörde. Om åter lufttrycket t. ex. ökats blott öfver södra hälften af det inre sjösystemet, så skulle vattnet långt fortare drifvas upp till norra hälften

af området än hvad det hunne att utpressas genom sunden, och tryckförändringen skulle derföre på det sednare stället blifva blott ungefär hälften så stor, som om lufttrycket stigit öfver hela området. Om lufttrycksförändringen sedan hastigt upphörde, skulle vattnet löpa tillbaka från områdets nordliga till dess sydliga del och det normala tryckförhållandet vid sunden på detta sätt återställas, afsedt derifrån att en något större vattenmängd än vanligt utströmmat ur Östersjön under tiden för tryckförändringen. Hvad åter Nordsjön beträffar, så står den i ganska fri gemenskap med oceanen, hvars vattenstånd ej märkbart kan förändras af den vattenmängd, som vid en lufttrycksförändring öfver Nordsjön kan derifrån afgifvas eller dit tillströmma, och villkoren för hastigheten af ett sådant vattenutbyte mellan dessa områden äro mycket gynsammare än för vattenutbytet mellan olika afdelningar af det inre baltiska sjösystemet. Gemenskapen mellan de yttre baltiska sjöarne, särdeles Skagerack, och Nordsjön är också ganska obehindrad. Lufttrycksförändringar öfver Nordsjön böra derföre i allmänhet hafva ett mindre varaktigt inflytande på strömsättningen mellan de danska öarne, än lika stora och långvariga lufttrycksförändringar öfver de inre baltiska sjöarne. Vid en lufttrycksförändring, som blott sträckte sig öfver Nordsjön, borde nemligen dess vattenstånd snart hinna att ställa sig i jemnvigt med oceanens, och, så snart detta hunnit ske, vore Nordsjöns tryck mot de baltiska sjöarne ej nämnvärdt annorlunda än före lufttryckets förändring och således villkoren för strömsättningen de samma som förut. Den lätta föränderligheten af Nordsjöns nivå, som härvid reglerade tryckförhållandet, skulle, äfven då förändringen i lufttrycket upphörde, göra sig gällande och förhindra varaktigare tryckskillnader i motsatt rigtning.

Af det anförda bör slutligen följa, att om en viss lufttrycksförändring skulle utbreda sig öfver *både* Nordsjön och de baltiska sjöarne, så bör den snart utöfva en inverkan på strömsättningen i de danska sunden. Vid förhöjdt lufttryck måste nemligen vattnet mycket hastigare kunna undanpressas från Nordsjön, Skagerack och Kattegat, än från de inre baltiska sjöarne, och nivåsänkningen i de förstnämnda områdena måste då föranleda en ökning af den utgående ytströmmen och en minskning af den ingående bottenströmmen i sunden. Vid minskadt lufttryck måste af motsatt skäl en relativ höjning af vattenståndet ega rum i Nordsjön och de yttre baltiska sjöarne, och således ytströmmen i sunden försvagas, men bottenströmmen förstärkas.

Bland de orsaker, som föranleda förändringar i strömsättningens normala förlopp, är dock ingen så verksam och i dess verkningar så mångfaldig, som vexlingarne i vindens rigtning och styrka. Då vindarne äro åtföljda af lufttrycksförändringar, så att vinden blåser från områden med högre lufttryck till andra med lägre, ehuru i sned rigtning mot isobarerna, så bör för det första lufttryckets olikhet i allmänhet föranleda att vattnet stiger på det område, mot hvilket vinden blåser. Men genom vindens mekaniska verkan[1] på ytlagrets vattenpartiklar framflyttas dessa dessutom i vindens rigtning, och denna rörelse

[1] Emedan vinden infaller i något sned riktning mot jordytan, bör dess verkan på vattnet i sjelfva verket kunna delas i två komposanter, af hvilka den ena, mindre, åstadkommer ett tryck i vertikal riktning, men den andra, stora, en rörelse i horisontalplanet. Trycket af den förra komposanten bör åstadkomma en sänkning af vattenståndet på det af vinden berörda området och en höjning utanför detsamma, och bör således medverka till eller sjelf föranleda vattenståndets höjning på den framför vinden belägna delen af ett vattenområde, innan vinden hunnit utbreda sig öfver det hela. För så vidt som vindens tryck mot vattenytan ej är likformigt öfverallt, böra dessa oscillationer i den vertikala komposantens verkan dessutom utöfva ett väsentligt inflytande på vågbildningen.

sträcker sig djupare och ökas i hastighet i samma mån som vindens styrka och vågornas storlek tillvexa. Vindarne åstadkomma på detta sätt tillfälliga, men likväl för sjöfarten ofta mycket beaktansvärda ytströmmar — man skulle med hänsyn till deras orsak kunna benämna dem vindströmmar — hvilkas hufvudsakliga rigtning bestämmes af vindens, ehuru den ofta modifieras af kustlineernas böjning. De skilja sig från andra ytströmmar väsentligt deri, att de icke härröra af ett stördt hydrostatiskt jemnvigtsläge, utan tvertom sjelfva framkalla ett sådant, framför allt om vinden utbredt sig öfver vattenområdets hela yta, hvilket snarast kan blifva fallet i fråga om sådane mer begränsade vattenområden som de baltiska sjöarne. Då nemligen oupphörligt nya vattenmassor framsläpas i vindens rigtning, men hejdas i deras rörelse af den kustlinea, mot hvilken vinden blåser, måste der en höjning af vattenståndet ega rum och en sänkning vid den motsatta kusten, hvarigenom den hydrostatiska jemnvigten rubbas i alla nivåer. Om vindens utsträckning och kustlineernas form äro sådane, att vattnet ej kan vika undan åt sidorna, så kan den tillbakaströmning af vattnet, som måste blifva en följd af det rubbade jemnvigtsläget endast ega rum på djupet. Verkade vinden tillräckligt länge och med konstant styrka, så skulle i alla händelser slutligen en konstant lutning af hela vattenytan inställa sig, åtföljd af en konstant strömning, nemligen en ytström i vindens rigtning och en återgående ström, den sednare efter omständigheterna antingen endast på djupet, eller delvis på ytan och delvis på djupet. Då vinden upphör, utjemnas lätt den uppkomna nivåskillnaden genom en rörelse i vattenståndets hela genomskärningsarea, för så vidt vinden rubbat jemnvigten mellan vattenlagren på samma sätt i alla djupnivåer. Men det sednare blir ofta ej förhållandet, om, såsom i de baltiska sjöarne är fallet, lättare vattenlager finnas ofvanpå ett tyngre underlag. Det lättare ytlagret kommer nemligen att under tiden för vindens verkan blifva delvis eller helt och hållet bortfördt från den kust, hvarifrån vinden blåser, till den motsatta. Om det derstädes ej kan vika undan åt sidorna, så samlar det sig till ett allt djupare lager, djupast närmast kusten och grundare i mån af afstandet derifrån, och detta lager kan på grund af dess lättare beskaffenhet ej deltaga i den allmänna tillbakagående strömningen på djupet.[1] Då detta lager på grund af dess stora lätthet måste intaga en allt högre nivå, ju mer det tilltager i djup, så måste denna omständighet också i någon mån bidraga till vattenståndets höjning på vindens sida och minskning på dess läsida. Då vinden upphör måste detta sammanhopade, lättare vatten söka sin väg tillbaka i form af ytström.[2] Vinden åstadkommer således i vattenområden af här ifrågavarande beskaffenhet två olika slags

[1] Om vinden under nämnda omständigheter verkade på två vätskor af olika tyngd, som ej kunde med hvarandra blandas, och af hvilka den lättare bildade ett tunt lager ofvanpå den tyngre, så skulle följden tydligen blifva att den lättare vätskan samlades åt det ena hållet och den tyngre delvis blottades, samt att inom båda vätskorna en ytström och en derunder tillbakagående strömning uppkomme. Analogt måste förhållandet blifva för ett vattenområde med ett relativt tunt ytlager på ett tyngre underlag, ehuru de nämnda rörelserna här blifva mindre skarpt begränsade på grund deraf att ytlagret här utgöres af många lager af småningom mot djupet tillväxande tyngd.

[2] Ehuru strömmar af detta sednare slag nödvändigt måste uppkomma, känner jag dock ej huruvida de kunna ernå tillräcklig styrka för att anmärkningsvärdt inverka på navigeringen. Möjligen är så icke fallet. De skulle endast i det fall kunna utveckla deras fulla styrka, om vinden plötsligt upphörde, då ytvattnet blifvit sammanhopadt till den största djuplek. Men då vinden småningom upphör, så tränger sig ytvattnet under tiden småningom tillbaka emot vinden, och dessa strömmars intensitet måste dessutom ständigt aftaga i mån ytvattenslagret utjemnar sig. För öfrigt bör en dylik ström öka den naturliga flodströmmens styrka, om vinden gått i motsatt rigtning mot flodströmmen, och sålunda t. ex. i Bottniska viken N-ström efter S-vind vara starkare än vanligt.

rubbningar i det hydrostatiska jemnvigtsläget, nemligen dels en rubbning deraf ända till bottnen, som lätt kan utjemnas då vinden upphör, och dels en rubbning i ytlagrens jemnvigtsförhållanden, som blott kan återställas genom en strömning i dessa särskildt. Denna sednare strömning måste, sedan vinden upphört, förstärka den normala flodströmmen, om vinden förut verkat i motsatt rigtning mot denna, men försvaga eller öfvervinna densamma om vind och flodström haft samma rigtning.

Alla dessa af vinden förorsakade rörelser i vattenlagren, vågrörelsen, ytströmmarne och den undre cirkulationen, utöfva i andra afseenden högst afsevärda verkningar på de hydrografiska förhållandena. De verka för det första derhän, att de olika vattenlagren småningom blandas med hvarandra till allt större djup. Gränserna mellan dessa lager äro derföre långt skarpare under den tid, då ett dylikt vattenområde är isbelagdt, än då dess yta är fri, och blifva desto mindre skarpa och draga sig desto mer mot djupet, ju vidsträcktare den för vinden utsatta ytan är i förhållande till storleken af de tillflöden af lättare och tyngre vatten, som föranleda vattenlagrens olikhet. Häraf betingas i väsentlig mån den förut anmärkta stora olikheten mellan de inre och yttre baltiska sjöarne med hänsyn till salthaltens vertikala fördelning. Men de nämnda rörelserna föranleda dessutom högst betydliga tillfälliga förändringar i ytvattnets salthalt och värmegrad, särdeles i närheten af kusterna. Vid den kust, hvarifrån vinden blåser, bortskummas nemligen småningom ytvattnet och ersättes af saltare och kallare vattenlager, som uppstiga från djupet, under det att tjockleken af det utspädda och varma ytlagret tilltager vid den motsatta kusten. Dessa tillfälliga förändringar i ytvattnets salthalt göra sig mest bemärkta i de baltiska sjöarnes yttre afdelning, dels emedan djupleken af det utspädda ytvattnet der under normala förhållanden är tunnare, och dels emedan underlagrets salthalt der är så påfallande stor. Vid ihållande ostliga vindar stiger derför salthalten utmed den nordligare delen af Sveriges vestkust högst betydligt, och minskas tvertom af måttligt starka vestliga vindar, som motverka utflödet af det från Östersjön ditförda ytvattnet och af det myckna flodvatten, som i Skagerack och Kattegat utgjutes från de norska elfvarne och Göta elf. De af vindarne föranledda förändringarne i ytvattnets värmegrad äro deremot mest påfallande i sjösystemets inre afdelning och under den varmare årstiden, emedan olikheterna emellan ytlagrens och underlagets värmegrad äro störst i denna afdelning. Emedan djupleken af de varmare ytlagren är särdeles ringa i förhållande till dessa vattenbäckens omfång, så kunna de äfven af en måttligt stark frånlandsvind snart nog undanföras, och hastiga vexlingar af vattnets temperatur med ända till 10° C. och derutöfver, t. ex. från 16° till 6°, äro derför vid öppna kuststräckor af Östersjön ej sällsynta.

De hufvudsakligaste verkningarne af vindarne på vattenområdenas hydrografiska tillstånd voro således: uppkomsten af tillfälliga ytströmmar eller direkta vindströmmar, hastiga nivåförhöjningar på vindens stötsida, hvilka i deras mest utpreglade form erhållit benämningen *stormfloder*, sänkning af vattenståndet på vindens läsida i förening med ofta betydlig stegring af ytvattnets salthalt och minskning af dess värmegrad, och slutligen efter vindens upphörande secundära ytströmmar, hvarigenom dessa sistnämnda rubbningar åter utjemnas. Alla dessa förändringar *kunna* vara af öfvergående art, så att vattenområdet i nästan alla afseenden återtager sitt ursprungliga tillstånd, då vinden upphört. Men i hvad mån detta blir förhållandet eller icke, beror på den inverkan vinden kunnat utöfva på

vattenutbytet mellan det ifrågavarande området och hafvet. Detta åter beror på vindens hufvudrigtning i förhållande till den normala flodströmmens, samt på vattenområdets form, djup och läge till hafvet. I alla dessa afseenden blifva omständigheterna olika för det inre och yttre baltiska sjöområdet.

Gå vind och flodström i motsatt rigtning, så tillvexer den sednare i djup i mån som dess hastighet hejdas,[1] men vid tillräcklig vindstyrka kan den tillbakaträngas mot dess utgångspunkt. I det yttre baltiska sjösystemet kan derföre ytvattnet vid starka och långvariga vindar från Nordsjön trängas tillbaka och ersättas af nordsjövatten,[2] så att salthalten hos Skageracks ytvatten t. o. m. utmed svenska Skagerackskusten stegras upp till $3\frac{1}{2}$/ %. Och ehuru V till SV-vindar icke äro direkt gynsamma för att afföra ytvattnet i Kattegat till Östersjön, kan detta likväl ske till följe af den nivåförhöjning i Skagerack och Kattegat och nivåsänkning i sydvestra Östersjön, som dylika vindar förorsaka, och hvarigenom ytströmmen i danska sunden kan omvändas. Hafva Skagerack och Kattegat sålunda blifvit öfverfyllda af hafsvatten, så kunna dock vattenlagrens normala beskaffenhet lätt återställas då vinden upphört och strömmen från Östersjön återvänder med förökad styrka. Helt annorlunda förhåller sig i detta afseende det inre sjösystemet till hafvet. Det ytvatten, som från Kattegat af en dylik vind pressats tillbaka till Östersjön och som för en tid höjer salthalten i dess sydvestra del öfver det normala beloppet, återvänder väl delvis till Kattegat, ytströmmen blir utgående, men största delen af det tyngre vatten, som under tiden för vindens verkan i förökad mängd inströmmat till Östersjön, qvarhålles af bottentrösklarne i de danska sunden och nedflöda småningom till sjelfva Östersjöns fördjupningar. Detta saltare vatten får derföre till en början intet direkt inflytande på ytvattnets salthalt inom det inre sjösystemets hufvudområden. Den jemna cirkulation af dessa områdens undre lager, som flodströmmen i och för sig skulle medföra, antager sålunda af flera orsaker, och väl mest genom vindarnes verkan, snarare formen af stötvis skeende tillflöden, hvarvid de förut på bottnen befintliga vattenlagren undersvämmas af tyngre. För hvarje period af starkare vindar från Nordsjön ökas alltså den absoluta vattenmängden i det inre sjösystemet, såväl det lättare ytvattnet, som det tyngre bottenvattnet och särskildt detta sednare på ett ganska varaktigt sätt.

Om vinden går i samma rigtning som flodströmmen, så påskyndas dennes rörelse, ytlagret uttänjes och aftager i djup, för så vidt ej hinder för rörelsen uppstår. Är kommunikationen med öppna hafvet rymlig och djup, så sänkes dervid vattenståndet å det ifrågavarande området. Denna sänkning har visserligen till följd en minskning af den absoluta vattenmängden, men befordrar på samma gång en ingående bottenström från hafvet, hvarigenom mängden af det saltare vattnet ökas, under det att de öfre mindre salta vattenlagren aflägsnas. Då vinden upphört återställes lätt den absoluta vattenmängden till dess ursprungliga storlek och ytlagren återtaga deras normala djup och beskaffenhet, i mån som flodströmmen der åter hinner samlas. Dessa förhållanden, som mest äro tillämpliga på

---

[1] Till det yttre kännetecknas detta fall som bekant af en särdeles brant vågrörelse, då deremot vågorna antaga en mer långsträckt form, när vind och ström följas.

[2] Den under sådana vindförhållanden i Skagerack ingående strömmen kan erhålla en betydlig hastighet och har derföre föranledt mångfaldiga sjöolyckor innan fyrsystemet blifvit mera fullkomnadt. Ej sällan lär t. o. m. då hafva inträffat att fartyg, som kommit i sigte af en fyr på svenska kusten, på grund af seglationshastigheten antagit den för att vara Skagens fyr och för att undvika Skagens ref hållit in i de bohuslänska skären.

Skagerack, ställa sig ganska annorlunda för det inre sjösystemet. Om t. ex. vinden i södra delen af Östersjön går i flodströmmens rigtning, men styrkan af denna vind öfverstiger en viss gräns, så kan det mot de danska sunden tillförda ytvattnet ej finna tillräckligt utlopp, utan en nivåförhöjning uppstår, hvarigenom den der ingående bottenströmmen kan omvändas. I sådant fall aflägsnas ytvattnet i större mängd än vanligt utan att ersättas af saltare vatten, och samtidigt utströmmar djupvatten af den salthalt, som motsvarar största djupet i Stora Belt och närmast innanför belägna områden. Man kan öfverhufvud säga att de förändringar af ytlagrens och djuplagrens relativa förhållande, som vindarne kunna förorsaka, inom det inre sjösystemet till följe af dess inskränkta gemenskap med hafvet försiggå långsammare och på ett annat sätt, än inom det yttre, och att de derstädes af vindarne förorsakade ändringarne i den totala vattenmängden af samma skäl långsammare försiggå och långsammare utjemnas efter vindens upphörande.

Vattenmängden inom det inre baltiska sjösystemet motsvarar väl sällan det vattenstånd, som skulle betingas blott af vattenlagrens spec. vigt och flodströmmens verkan samt Nordsjöns normala vattenhöjd och för öfrigt vara något olika på olika områden af sjösystemet och under olika årstider, allt efter vexlingarne i flodtilloppet, nederbörden och afdunstningen. Detta vattenstånd rubbas nemligen beständigt genom lufttrycket och vindarnes föränderlighet och skulle förmodligen icke ens sammanfalla med det observerade medelvattenståndet, emedan detta sednare kan röna inflytande af en viss vindrigtnings öfvervigt öfver andra, och ett ej fullkomligt normalt medelbarometerstånd för en viss trakt. De ifrågavarande rubbningarne inom det inre sjösystemet kunna dels gälla vattenståndet inom en del af området relativt till en annan, och dessa lokala rubbningar böra kunna vara betydliga till följe af hela områdets stora omfång, men de kunna äfven gälla vattenståndet inom sjösystemet i dess helhet eller m. a. o. den derinom befintliga totala vattenmängden. Huru hastigt den sednare kan förändras genom vindarnes inflytande och i hvad mån af sådan anledning periodiska förändringar i det inre sjösystemets vattenstånd försiggå till följe af vissa vindrigtningars öfvervigt under vissa årstider är en för de baltiska sjöarnes hydrografi vigtig, men svårlöst fråga.

ANDRA AFDELNINGEN.

Då Svenska Vetenskapsakademien efter professor F. L. EKMANS död uppdrog åt undertecknad att fullborda hans stora hydrografiska arbete, förelåg, såsom i inledningen är nämndt, utom observationstabellerna endast första afdelningen (den allmänna delen) jemte djupkartan öfver Östersjön i färdigt skick såsom manuskript. Af hans öfriga efterlemnade papper synes, att professor EKMAN ända till sina sista dagar var ifrigt sysselsatt med vidsträckta förarbeten till arbetets senare del. Dessa arbeten voro riktade på lösningen af två stora uppgifter: bestämning af den vattenmängd som årligen under olika årstider tillföres Östersjön af de uti densamma utfallande floderna och bestämning af kemiska sammansättningen utaf de i flodvattnet och östersjövattnet lösta salterna. Dessa förarbeten — hvilka han icke hann afsluta — hade icke lemnat EKMAN tid att ingå på någon speciellare utarbetning af det uti denna och föregående del meddelade stora observationsmaterialet. Utom den allmänna »öfversigt af de hydrografiska förhållandena inom det Baltiska sjösystemet», hvilken afslutar detta arbetes första del, samt den korta redogörelse för expeditionen, som publicerats uti PETERMANS Mittheilungen, fanns af EKMANS hand endast en kort jemförande öfversigt af salthaltens fördelning vid vestra och östra sidan af Kattegat och Östersjön, förtydligad genom en grafisk framställning. Som denna framställning icke var fullt färdig och afslutad, har jag tillåtit mig att utesluta den och i dess ställe meddela en färglagd öfversigtskarta öfver ytvattnets salthalt i Östersjön enligt expeditionens observationer jemte en längdsektion af hela Östersjön från Stora Belt till Haparanda och en tvärsektion från Landsort till Ösel, hvilka återfinnas å plansch XIII. Utan att behöfva någon vidare beskrifning torde denna karta lemna en tydlig öfverblick öfver salthaltens fördelning i olika trakter af Östersjön, sådan expeditionen fann den i juli 1877, och bör alltså uppfylla samma ändamål som EKMAN åsyftade. På samma plansch finnes bredvid tvärsektionen Landsort—Ösel från juli 1877 ett annat diagramm, som framställer situationen uti djupbassinen utanför Landsort enligt en upplodning, som jag företog i september 1891 i afsigt att pröfva riktigheten af de Svenska bestämningarna från 1877. Dessa angåfvo nemligen en väsentligt olika fördelning af temperatur och salthalt uti denna Östersjöns djupaste hala än som funnits 1871 af Pommeraniaexpeditionen. Resultatet blef, såsom synes af figuren och utförligare beskrifves i afdelning 4, att under djuptröskларnes nivå befinner sig vattnet uti alldeles samma tillstånd nu som för 14 år sedan. Temperaturen är ifrån 150 eller 200 m. djup ända till botten absolut identisk med den som fanns 1877 af den EKMANSKA expeditionen. Ofvanom den afspärrande undervattensbankens nivå ega betydliga förändringar rum, men de uti djupbassinen der nedanför afspärrade vattenmassorna qvarstå oförändrade på sin

plats år från år. Oafsedt den betydelse som detta förhållande eger i och för sig, lemnar det ett vackert bevis på den noggranhet, hvarmed de hydrografiska arbetena utfördes under den Svenska expeditionen 1877.

Utaf professor EKMANS allmänna öfversigt synes, att han förklarar inträngandet af saltvatten såsom underström i Östersjön ur principen om olika vätskors förhållande uti kommunicerande kärl, så att, om två hafsbassiner, som innehålla vatten af olika salthalt, äro i kommunikation med hvarandra, måste inströmning af det saltaste vattnet från ena området till det andra ega rum uti de djupaste gemensamma nivåerna, under det ett utflöde af färskare vatten vid ytan eger rum i motsatt led. Uti förbindelseleden mellan båda områdena komma alltså de färskare vattenlagren att kilformigt öfverlagra de saltare. Längdsektionen å plansch XIII lemnar den tydligaste illustration till denna princip, som man kan begära, i det alla vattenlager utefter Östersjöns hela utsträckning visa sig vara på sådant sätt orienterade.

Förutom denna princip, hvilken omedelbart framgår af vätskornas fysiska egenskaper och hvilken före EKMAN uttalats af många andra hydrografer, har EKMAN äfven funnit en förklaring öfver rörelsefenomenen i hafvets olika lager, hvilken särskildt på det Baltiska området har en vidsträckt tillämpning. Vid en undersökning 1875 af strömförhållandena vid Götaelfs utlopp i Kattegat upptäckte EKMAN, att under det utflödande färskvattnet fanns en ingående bottenström af salt vatten från Kattegat, hvilken långt inne uti sjelfva elfvens strömfåra uppnådde en högre nivå än motsvarande vattenlagren hade ute i sjelfva Kattegat. EKMAN insåg att här förelåg ett hydrodynamiskt fenomen och att den ingående underströmmen hemtade sin rörelseenergi från den uti ytströmmens vattenmassor inneboende lefvande kraften, hvilken genom friktionens förmedling delvis omsättes uti arbete, som behöfves för att indraga det salta vattnet från Kattegat uti flodens bädd och lyfta detsamma till högre nivå. Dylika strömmar, som uppstå derigenom, att ytströmmen rycker med sig vattenpartiklar ur det underliggande saltare lagret, hvilka ersättas genom ny tillströmning utifrån och underifrån, benämde EKMAN reaktionsströmmar. Man kan utaf hans framställning i afdelningen B finna, hvilken betydelse han tillskrifver dessa strömmar vid förklaringen af cirkulationen på det Baltiska området. Från början ansåg jag det vara mycket tvifvelaktigt, huruvida ytströmmarnes reaktionsverkan på de underliggande lagren här spelade en så mäktig roll som EKMAN påstått; ty hela fenomenet var då endast studeradt vid Mälarens och Göta elfs utlopp, der ytvattnets hastighet är relativt stor och djupet ringa, och det var en oafgjord fråga, om ytströmmarnes inflytande kunde göra sig gällande på så stora djup som förekomma inom Skagerack, Kattegat och Östersjön. Men den erfarenhet jag förvärfvade under vinterexpeditionen 1890 öfvertygade mig om, att den Baltiska strömmens reaktionsverkan på de djupa vattenlagren är den vigtigaste faktorn uti cirkulationen på hela detta hafsområde. Uti afhandlingen »Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi» finner man å sid. 68—78 en studie öfver de hydrografiska förändringar som inträffade vid Kattegats mynning under februari månad 1890, hvartill materialet hemtats dels från expeditionens egna iakttagelser, dels från samtidiga observationer å de Danska fyrskeppen vid Trindelen, Læsö Rende och Skagens ref. Resultatet af denna undersökning visade till komplett evidens, att äfven starka och långvariga vestliga stormar icke inverka särdeles på de djupaste lagren i Skagerack och Kattegat, oaktadt de

vålla stora förändringar i ytan, under det deremot de tunna ytströmmar af färskare vatten, som den Baltiska strömmen under vissa förhållanden utsänder vester om Skagen, genom sin reaktionsverkan förmå att lyfta de saltaste och djupaste vattenlagren i Skageracksbassinen till en sådan nivå, att de t. o. m. kunna indragas i Kattegat tvärsöfver de grunda Danska bankarne. Genom denna studie, hvilken det lyckats att fullständigt genomföra i alla detaljer, vann jag öfvertygelsen, att *vis movendi* till cirkulationen på detta område af hafvet är i första rummet att söka uti de från inre Östersjön utflödande vattenmassornas lefvande kraft och att hvarje theori som ej fäster afseende dervid måste bli förfelad. Inne uti Östersjöns stora bassiner, der ytvattnets rörelse blir mindre märkbar, kan inflytandet af lufttryckets fördelning och af vindriktningen göra sig gällande mera ostördt, men på Östersjöns utloppsområde, der utströmningen från densamma uppträder såsom den hafsström vi benämna Baltiska strömmen, spela vindarne hufvudsakligen en dirigerande roll, i det de förorsaka afböjning i riktningen hos de vattenmassor, uti hvilka den egentliga drifkraften innebor. Granskar man något närmare [1] arten och storleken af det arbete, som behöfver uträttas för att strömning och nivåförändring uti de undre lagren skall kunna uppstå, så finner man att den kinetiska energi, som den Baltiska strömmen visat sig ega på de punkter, der man varit i tillfälle att uppmäta dess mäktighet och hastighet, väl kan anses stå i proportion till de observerade verkningarnes värde i arbetsenergi. Derför behöfver man icke frukta att raka i någon sjelfmotsägelse från energiförvandlingens synpunkt, om man uppfattar cirkulationen inom vattenlagren uti det Baltiska sjösystemets bassin såsom i första rummet förorsakad af det utflytande vattnets lefvande kraft. Ännu en annan omständighet visar oförtydbart härpå.

Resultaten af vinterexpeditionen 1890, sedda i sammanhang med observationerna från sommaren 1877, visa klart och tydligt, att hydrografiska tillstandet i Skagerack, Kattegat och Vestra Östersjön är underkastadt en betydlig varation med årstiden. Orsaken kan ej vara någon annan än att Östersjöns tillflöde och utflöde vexlar *periodiskt* från vinter till sommar.

Jag finner äfven uti dessa omständigheter en förklaring öfver professor Ekmans åtgärd att lemna bearbetningen af expeditionens resultat tillsvidare åsido och i första rummet sysselsätta sig med beräkningen af Östersjöns tillflöden under olika tider af året. Hans afsigt torde nemligen hafva varit att derigenom erhålla material till en generell kalkyl öfver vattnets rörelse uti det Baltiska sjösystemet. Om man utgår ifrån att denna rörelse till väsentlig del förorsakas af det färskare ytvattenslagrets kinetiska energi, måste man för att kunna beräkna den i första rummet känna, med hvilka massor och hastigheter eller hydrauliska tryck man har att räkna.

Professor Ekmans plan blef icke utförd och kan i närvarande stund icke utföras. Min uppgift måste inskränka sig till att framställa den hydrografiska situationen, sådan expeditionen förefann den sommaren 1877, och anställa de jemförelser, hvartill erfarenheten från föregående och efterföljande undersökningar gifver anledning. Det rika och i allmänhet ytterst sorgfälligt insamlade observationsmaterialet tillåter att uppdraga en mycket fullständig bild af tillståndet i afseende på salthalt och temperatur hos vattnet vid den

---

[1] Se Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi l. c. p. 72.

ifrågavarande tidpunkten. Endast i fråga om Bottenviken och Bottenhafvet har materialet visat sig i visst afseende otillräckligt, hvarför framställningen i sista afdelningen måst afkortas. Detta beror på ett skäl som prof. EKMAN nämnt i det föregående, nemligen att ett för dervarande förhallanden olämpligt instrument, Miller-Casellas thermometer, användts uti en del af sektionerna till temperaturbestämning. De uteslutningar, som på grund af denna omständighet måst göras i tabellerna, äro verkstälda af EKMANS hand.

För att erhålla en öfversigt af salthaltens och temperaturens fördelning måste en grafisk framställning af de olika sektionerna utföras på sådant sätt som skett uti diagrammen å plansch I—XII. Linierna för lika salthalt, isohalinerna, äro här utlagda med blått och linierna för lika temperatur, isothermerna, med rödt. Längd- och djupskalor äro valda likasom uti arbetet »Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi». Utarbetningen af dessa diagramm efter observationstabellen är med få undantag verkstäld af ingeniör RAGNAR EKMAN, för hvars skickliga biträde jag får uttrycka min tacksamma erkänsla.

Djupkartan öfver Östersjön, Skagerack och Kattegat å plansch XIV med expeditionens kurslinier och stationer angifna är utarbetad å Kgl. Sjökarteverket i Stockholm. Af inledningen till detta arbete framgår, hvilken väsentlig del Sjökarteverkets chef, kommendören TH. ARWIDSSON, haft uti hela expeditionens tillkomst, utförande och utrustning. Det är en angenäm pligt för mig att omnämna att kommendören ARWIDSSON äfven vid bearbetandet af resultaten lemnat mig sitt bistånd i råd och dåd. Genom hans bemedling lyckades sålunda undertecknad få tillfälle att utföra den i det föregående omtalade revisionen af de äldre hydografiska observationerna i det stora djupet öster om Landsort.

Föreståndaren för Nautiskt—Meteorologiska byrån i Stockholm, kommendörkaptenen F. S. MALMBERG, sjelf deltagare i 1877 års expedition, har af intresse för saken tillåtit undertecknad att vid redaktionen af detta arbete begagna ännu outgifna Svenska fyrskeppsobservationer från 1880 till närvarande tid.

Ingeniör G. EKMAN i Göteborg har likaledes ställt till mitt förfogande sina outgifna hydrografiska iakttagelser från sommaren 1876 uti Sundet och Östersjön.

Här nedan följa specialbeskrifningen af det hydrografiska tillståndet i

1. Skagerack,
2. Kattegat,
3. Stora Belt, Sundet och Vestra Östersjön,
4. Östra Östersjön,
5. Ålands haf, Bottenhafvet, Bottenviken samt
6. expeditionens af professor EKMAN utarbetade hydrografiska observationstabeller.[1]

Stockholm i oktober 1891.

O. Pettersson.

[1] Dessa tabeller måste tryckas i denna afdelning af arbetet, emedan de innehålla det observationsmaterial hvarpå såväl specialbeskrifningen som den grafiska framställningen å planscherna I—XIV hvilar.

Skagerack.

Tillståndet i Skagerack vid början af juli 1877 framställes genom de fyra sektionerna I—IV å plansch I—II, hvilka äro utarbetade efter uppgifterna i Alfhilds tabeller. Som djupen i denna del af undersökningsområdet äro ansenliga hafva diagrammen måst uppritas enligt tvenne olika djupskalor. Uti hvar och en af sektionerna I—IV föreställer figuren till venster ett fullständigt genomsnitt af Skageracks vattenbassin från ytan till botten med djupen utlagda efter den till figuren fogade skalan. Linierna för lika temperatur, isothermerna, äro uppdragna med rödt och linierna för lika salthalt, isohalinerna, med blå färg. Figuren till höger åskådliggör uti fem gånger förstorad djupskala men med för öfrigt oförändradt beteckningssätt temperaturens och salthaltens fördelning uti de öfre lagren. Längdskalan är öfverallt densamma som finnes uppdragen nederst å plansch I och angifver distanserna uti engelska mil. Samma framställningssätt har användts uti den af G. Ekman och O. Pettersson redigerade afhandlingen: Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi,[1] hvaruti äfven sektionerna II och III ur detta arbete aftryckts för att tjena till jemförelse mellan sommar- och vintertillståndet i Skagerack.

Genom att sammanställa de å kartan uppdragna kurslinierna öfver Skagerack med sektionsdiagrammen I—IV å plansch I—II erhåller man en öfverblick af det hydrografiska tillståndet på detta område under sommartiden.

Skageracks djupa bassin är från botten ända till 60 à 100 meter från ytan fyld med vatten af mer än 35 $^0/_{00}$ salthalt, som otvifvelaktigt är af Atlantiskt ursprung. Det höga värde på salthalten nemligen 35,56 $^0/_{00}$, som F. L. Ekman fann hos vattenprofvet från 450 meters djup i station 13 å linien Risör—Hållö, öfverensstämmer med den salthalt Tornœ ett år tidigare fann hos Atlantervattnet omkring Shetland och Färöarne, hvarigenom bevisas att Atlantiskt vatten i oförändradt och outspädt tillstånd från oceanen inträngt uti den Norska rännans innersta och djupaste del, Skageracksbassinen. Det är af intresse att studera utbredningen inom Skageracksområdet af det direkt från oceanen inkomna vattnet. Om vi låta isohalinen 35 beteckna gränsen för Atlantervattnet, visar det sig af sektion IV att dylikt vatten icke inträngde i Kattegat. Isohalinen 35 sänker sig nemligen mellan station 4 och station 3 mycket brant mot hafsbottnen utanför Kattegatsrännan. Det oceaniska

---

[1] Min afsigt då jag införde denna likformighet uti redaktionssättet af båda afhandlingarne var, att man uti dessa samfäldt skulle ega en öfversigtlig framställning af tillståndet i de haf som omgifva vårt land.

vattnet är likväl icke helt och hållet inskränkt till Skageracksdjupet, ty af sektion III synes att det öfversvämmar bankarne, som bilda Skageracksbassinens norra rand på ett djup af intill 200 meter, och alltså efter all sannolikhet intränger uti Christianiafjordens djupa rännor. Deremot synes det icke hafva inkommit i Kosterrännan (se station 5 i sektion III), der fördelningen af temperatur och salthalt under ett visst djup visar sig vara en helt annan än utanför i öppna Skagerack. På största djupet i station 5 fanns en salthalt af $34{,}95\,^0/_{00}$ under det på 175 meters djup utanför i station 8 bottenprofvet egde $35{,}50\,^0/_{00}$ salt. Den undervattensbank, som mellan Koster och Väderöarne afspärrar Kosterrännan från Skageracksdjupet, har alltså under sommaren 1877 hindrat kommunikationen mellan dessa båda hafsbassiners djupaste vattenlager. Emellertid visar en tidigare iakttagelse af Ekman från sommaren 1869, då han i Kosterrännan på 180 meters djup fann vatten af $35{,}01\,^0/_{00}$ salthalt, att oceaniskt vatten vid vissa tillfällen torde öfverstiga bankens nivå och intränga i Kosterrännan.

I afseende på oceanvattnets utbredning i vertikal riktning är följande att anmärka. Den yttre sektionen Arendal—Skagen blef tyvärr ofullbordad tillfölje af inträffad ogynsam väderlek, och man har derutaf endast stationerna 17 och 18 jemte en station i Arendals hamn 16 och en annan utanför inloppet vid Torungen. Om man jemför 35 kurvans läge i den yttre ofullbordade sektionen I och i den fullständiga inre sektionen II mellan Ö. Risör och Hållö, finner man att oceanvattnet i allmänhet uppnår högre nivå uti den inre mellersta delen af Skagerack än i den yttre. Derjemte visar 35 kurvan i tvärsnittet öfver inre Skagerack (sektion II) en egendomlig form, i det vattnet af $35\,^0/_{00}$ salthalt går vida närmare ytan i stationerna 14 och 12 än i midten vid station 13 samt närmast kusterna. 35 kurvan har alltså ett minimum midt öfver Skageracks djupaste parti och tvenne maxima belägna närmare bräddarne af den egentliga djupa bassinen. Mot kusterna stupar 35 kurvan liksom öfverhufvud taget alla isohaliner af högre gradtal temligen brant. Det i Skagerack inträngande Atlantervattnet antager alltså i inre Skagerack formationen af en kulle med insänkning i toppen, hvilken är belägen midt öfver den djupa bassinen och har temligen branta sluttningar mot Norska och Svenska kusten.

Denna formation är tydligtvis en effekt af vattnets rörelse i Skagerack. Skagerack är en strömhvirfvel med stillvatten i midten. Af de strömmar som omkretsa detsamma nemligen den Jutska, den Svenska och den Norska strömmen ega de båda sistnämda, hvilka man med ett gemensamt namn kan benämna den Baltiska strömmen, emedan den ytterst leder sitt ursprung från utflödet ur Östersjön, mycket ringa djup men jemförelse stor hastighet och rörelseenergi hos sina vattenmassor, hvilka flyta fram på ett underlag af saltare, utifrån härstammande vattenlager, hvilkets understa och saltaste del utgöres af det mäktiga lager af Atlantervatten med salthalt af öfver $35\,^0/_{00}$, hvilket fyller Skageracks djupa bassin ända från botten och vid utkanten af den Baltiska kustströmmen och — jag tillägger såsom jag tror äfven i öfverensstämmelse med professor Ekmans åsigter — genom denna ströms reaktionsverkan — lyftes till en nivå af blott 60 m. från hafsytan.

Så tydligt än den här ofvan beskrifna formationen af 35-vattnet markerar sig uti det tvärsnitt af inre Skagerack mellan Ö. Risör och Hållö, som jag efter Ekmans tabeller utlagt i sektion II, skulle det emellertid vara förhastadt att på grund af denna enda sek-

tion från juli 1877 söka uppställa en allmän regel för strömförhållandena och vattenfördelningen i Skageracks djup.

Men det visar sig — och jag hänvisar i detta fall till »Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi», — att alldeles samma fördelning af vattenslagen och samma form hos isohalinen 35 återfunnits vid *alla* hydrografiska undersökningar som utförts förr eller senare i denna del af Skagerack t. ex. vid G. EKMANS och A. CRONANDERS expedition 1876, vid Svenska expeditionen vintern 1890 och vid mina undersökningar sommaren 1890. Derigenom bevisas att nämde formation icke är något tillfälligt utan är ett konstant drag i Skageracks hydrografi.

Ofvanpå oceanvattnet hvilar ett mäktigt lager hafsvatten af salthalt mellan 35 och 34‰. Uti arbetet »Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi» visas, att detta vattenslag äfvenledes härstammar utifrån och till sin beskaffenhet närmast öfverensstämmer med vattnet i Nordsjön söder, öster och vester om de stora bankarne, hvarför det i den ofvannämda afhandlingen benämnes Nordsjövatten. Utbredningen af detta vattenslag synes af tvärsnitten å plansch I, II och III. Det inträuger i alla djupare kusträunor och fjordar som sammanhänga med Skagerack, sålunda i Christianiafjorden, Kosterrännan, Kattegats ränna samt efter hvad den svenska expeditionen 1890 visat äfven i Gullmarefjord, hvarest dess inflöde dock är intermittent.

På tvärsnitten af Skagerack i sektion I och II visar sig 34 kurvan bågformigt böjd med sin toppunkt belägen öfver midten af den djupa bassinen och ganska brant sluttande mot Svenska och Norska sidan.

Samma formation visa äfven isohalinerna 33 och 32, hvilka beteckna vattenslag som på grund af sin höga salthalt äfvenledes måste antagas härstamma utifrån. Dessa vattenslag har jag i »Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi» betecknat med namnet bankvatten och har visat, att de liksom Nordsjövattnet äro underkastade en viss periodisk vexling med årstiden, hvarpå jag här ej kan närmare ingå. Hvad som emellertid genast faller i ögonen vid en blick på sektion I och II är den ytterligt ringa tjocklek, som 32 och 33 vattnet ega i den centrala delen af Skagerack, hvilket står i skarp motsats till det underliggande 34 vattnets förhållande. Observationstabellen från station 13 i sektion II visar för de öfre lagren följande siffror:

Djup i Meter.	Temperatur.	Salthalt.
0	14,°9	27,53 ‰
5	14,°5	27,79
10	14,°4	28,52
15	11,°9	31,63 »
20	9,°0	34,49 »
30	7,°1	34,69 »
50	4,°7 (min.)	34,69
100	5,°2	35,07 »
200	6,°0	35,37 »

Motsvarande observationsserien från den midt öfver Skageracks djupaste parti belägna stationen 18 i den yttre linien Arendal—Skagen i sektion I är:

Djup i Meter.	Temperatur.	Salthalt.
0	15,°3	26,73 ‰
5	15,°2	26,73 »
10	13,°0	30,37 »
15	7,°8	34,46
20	7,°0	34,69
30	5,°8	34,76
50	4,°8 (min.)	34,83 »
100	5,°2	34,93
200	—	35,28 »

Vid betraktandet af dessa siffror frapperas man af den utomordentligt branta öfvergång, som eger rum i den centrala delen af Skagerack mellan det färskare och varmare ytvattnet och det mycket saltare och kallare underliggande lagret. Denna öfvergång eger rum i station 13 mellan 15 och 20 meter och i station 18 redan mellan 10 och 15 meter.

I båda fallen ligga isohalinerna för 31, 32, 33, 34 ‰ salthalt så sammanträngda att de motsvarande vattenlagren ej kunna ega mycket mer än en meters tjocklek hvardera och att deras läge endast otydligt kan angifvas på figurerna uti mellersta delen af Skagerack, under det att de skilja sig åt med mer än 10 meters djup nära Svenska och Norska kusterna (se t. ex. station 17 i sektion I och station 11 i sektion II). Dessa isohaliner hafva formen af cirkelbågar med olika stor radie hvilka nästan tangera hvarandra i midten af Skagerack.

Man iakttager vidare att vattenlagren af mellan 32 och 34 ‰ salthalt, ehuruväl deras tjocklek tilltager mot sidorna, likväl enligt hvad tvärsnitten i sektion I och II angifva i det hela äro af obetydlig mäktighet, jemförda såväl med ytlagren som med det närmast underliggande stora vattenlagret som har mellan 34 och 35 ‰ salthalt. Detta är ett drag som utmärker sommartillståndet inom Skagerack. Under den Svenska vinterexpeditionens iakttagelser i februari 1890 befanns förhållandet mellan dessa vattenslag vara helt olika mot om sommaren. 32 och 33 ‰ vattnet (bankvattnet) bildade då ett mäktigt ytlager uti hela den centrala delen af Skagerack, och det färskare ytvatten, som om sommaren enligt de här föreliggande EKMANSKA observationerna betäcker hela Skageracks mellersta och nordliga del, saknades under vintern alldeles uti denna mellersta del och återfanns endast såsom en temligen smal kustström längs Svenska och Norska landet. Af detta förhållande har jag dragit den slutsats, att bankvattnet d. v. s. 32 och 33 ‰ vattnet är ett utifrån härstammande vattenslag, som under vintertiden har ett periodiskt inflöde i Skagerack, och att vattnet af intill 29 och 30 ‰ salthalt måste räknas till de ur Skagerack utflytande vattenslagen, den Baltiska strömmen, hvilken är underkastad en variation af motsatt fas mot bankvattnets i det den ansväller under sommaren och aftager om vintern. Att närmare redogöra för gången af den periodiska vexling, som dessa vattenslag äro underkastade med årstiden, vore ej på sin plats i denna afhandling, hvars uppgift är att framställa förhållandena i hafvet sådana de enligt professor Ekmans iakttagelser voro vid tiden för den Svenska expeditionen 1877 under högsommaren.

Ofvanför dessa från hafvet utomkring Skagerack inkomna vattenlager af från 35 till 32 $^0/_{00}$ salthalt finner man i alla sektionerna ett ytlager af mycket vexlande salthalt, hvilken närmast kusterna ofta ej befanns saltare än 15 till 18 $^0/_{00}$, men i midten af Skagerack vid ytan kunde uppgå till 29 och 30 $^0/_{00}$. Detta ytvatten, hvilket sommartiden öfversvämmar hela Skagerack och är tunnast i midten men tjockast invid kusterna, tillhör de ur Skagerack utströmmande vattenmassorna d. v. s. den Baltiska strömmen och är uppkommet genom blandning af det från Östersjön samt de Svenska och Norska elfvarne utflödande vattnet med det underliggande saltare hafsvattnet samt det ytvatten från Nordsjön som utefter Jutlands nordvestra kust intränger i Skagerack (den s. k. Jutska strömmen). Det egentliga blandningsområdet för dessa olika vattenslag är Kattegats grundare delar samt det Svenska och Norska grundare kustområdet eller skärgården. I det djupa centrala området af Skagerack är gränsen mellan ytlagret och det undre ingående hafsvattnet ytterligt skarp, och någon blandning mellan dessa tyckes der icke ega rum.

Enligt F. L. EKMANS observationer var alltså hela Skageracks yta i juli 1877 betäckt af den Baltiska strömmens vattenmassor med salthalt intill 29 och 30 $^0/_{00}$. Ännu något lägre salthalt hos ytlagren funno G. EKMAN och A. CRONANDER året förut i juli på hela linien Fredriksværn—Skagen. Äfven iaktagelserna under Pommeranias färd sommaren 1872 och Drache-expeditionerna sommaren 1882 och 84 visa oss Skagerack nästan helt och hållet betäckt med ett ytlager [1] af ringare salthalt än 30 $^0/_{00}$, under det i SV. längs utmed Jutland från Hanstholmen inemot Skagen ett kilformigt lager af saltare ytvatten från östliga delen af Nordsjön skjuter fram (den Jutska strömmen). Det torde derför kunna antagas såsom regel, att den Baltiska strömmen under sommartiden utbreder sina vattenmassor öfver hela Skageracks yta, hvilket icke är förhållandet om vintern. Men liksom alla formationer i hafsytan, torde äfven denna vara underkastad vindarnes inflytande. Derför blir det af intresse att tillse, hvilka vindar som herrskat under tiden för expedi-

[1] Se den karta (Tafel B[1]) som är vidfogad afhandlingen: Ergebnisse der Untersuchungsfahrten S. M. Knbt. Drache in d. Nordsee in den Sommern 1881—82—84. Berlin 1886. Å denna karta framställes salthaltens fördelning i Skagerack under sommaren efter Pommerania- och Drache-expeditionens iakttagelser.

Jemförelsen mellan de ytprof som föreligga från Pommerania-expeditionen och den Svenska expeditionen 1877 på linien Arendal—Skagen visar stor öfverensstämmelse.

Pommerania. Ort.	Salthalt.	Svenska expeditionen. Ort.	Salthalt.
Arendals hamn	10,83 $^0/_{00}$	Arendals hamn	15,2 $^0/_{00}$
Arendals skärgård	15,72	Torungen	25,32 »
—	—	station 17	24,80 »
—	—	» 17 a	24,74 »
—	—	» 17 b	27,87 »
—	—	» 17 c	26,61 »
—	—	» 18	26,73 »
12 mil NV. t. V. om Skagen	28,3 »	» 18 a	28,64 »
10½ » » » »	29,5 »	» 18 b	29,54 »
3 » N. om Hirshels	32,8 »	» 18 c	29,91 »
		» 18 e	31,65 »

tionen 1877. Derom ger den vidfogade meteorologiska journalen upplysning. Man finner deraf att från d. 2 juli herrskat vindar af vexlande men ofta rätt betydlig styrka från V. och SV. på Skageracks område.

Dessa vindar böra verka hindrande på ytlagrets utflöde ur Skagerack och delvis dämma upp den Baltiska strömmens under våren och sommaren alltmer ökade vattenmassor inom Skageracks område på samma gång de bidraga att drifva in ytvatten från Nordsjön vid inloppet till Skagerack längs Jutlands kust från Hanstholmen förbi Skagen. Man finner äfven af sektion I huru salthalten i ytlagret tilltager i granskapet af Skagen. I station c (se kartan), som är närmast Skagen, uppgår ytvattnets salthalt till 31,65 ‰, och en ungefär likadan saltstyrka besitter ytvattnet i station 20 sektion V nemligen 31,53 ‰. Här skjuter alltså från SV. den Jutska strömmens saltare vatten från Nordsjön drifvet af de vestliga vindarne förbi Skagens udde kilformigt in i den Baltiska strömmen och åstadkommer höjning af alla saltkurvor omkring station 20 i sektion V. Att dess inflytande ej lika tydligt ger sig tillkänna i sektion IV, kommer möjligen deraf att denna sektion är gjord en vecka före I och V, då de vestliga vindarne ej verkat så länge.

Hvad temperaturen hos vattnet angår, så finner man äfven i afseende på densamma en skillnad mellan de undre saltare lagren, som hafva lägre temperatur, och ytlagren, som hafva mellan 14° och 16° C. Under högsommaren är nemligen ytvattnet i Östersjön varmare än Atlantens och Nordsjöns, och tillfölje häraf blifva äfven de blandningsvatten, som uppkomma i Kattegat och på de Danska och Svenska kustbankarne och sedermera af den Baltiska strömmen drifvas ut öfver Skagerack, varmare än det underlag, hvarpå de hvila. Eftersom det salta vattnet, som har lägsta temperaturen, når närmast ytan i midten af Skagerack, antaga äfven isothermerna bågform liksom isohalinerna med bågarnes toppunkter midt öfver djupaste partiet och med ännu brantare sluttning mot sidorna än isohalinerna.

Man ser af sektion I och II att isothermerna 5° och 6° i centrala delen af Skagerack sluta sig ringformigt tillsammans inneslutande ett temperaturminimum vid 50 meters djup. Valören af detta minimum är 4°,7—4°,8 C, hvilket är den lägsta temperatur, som någonsin observerats på hela Skageracksområdet sommartiden. Under minimet tilltager temperaturen åter och aftager igen mot bottnen, der den i station 13 sektion II vid 420 meter med Miller—Casella thermometern fanns [1] = 5°,1. Dessa observationer äro af stor vigt. Temperaturen på de stora djupen i Skagerack bestämdes först af Pommerania-expeditionen 1872, som fann omkring 6° på 100 famnars djup, 5°,0 till 5°,9 i 200 famnars och 5°,0 vid omkring 300 famnars djup. [2] Samma temperatur af omkring 5° vid botten af Skageracksdjupet har sedermera återfunnits af alla följande expeditioner och tyckes således vara konstant eller i det närmaste konstant. Temperaturminimet vid omkring 50 meters djup under ytan observerades först af den Svenska expeditionen 1877 i juli och af Norska upplodningsfartyget Hansteen d. 4 september samma år [3] samt d. 20 maj 1880 [4] och slutligen d. 20 juli 1890 af O. Pettersson. Vid alla dessa tillfällen återfanns minimet men med något olika valör och på olika djup, såsom följande tabell utvisar.

[1] Den isolerande vattenhemtaren medförde från detta djup vatten af 5°,7.
[2] Se Mohns referat af dessa resultat i Nordhavets Dybder, Temperatur og Strömninger p. 81.
[3] Se ofvanstående journal p. 81. Om dessa temperaturmätningar är förut intet offentliggjordt.
[4] Se Mohn l. c. p. 81.

År	Datum.	Lat.	Long. E	t°	Djup.	Observator.
1877	6 juli	58° 34′ 14″	10° 11′ 15″	4°,7	50 M.	F. L. Ekman
1877	9 juli	58° 13′ 58″	9° 19′ 20″	4°,8	50 »	» »
1877	4 sept.	58° 14′ 5′	9° 12′	5°,0	55—91 »	upplodningsfart. HANSTEEN
1880	20 maj	58°	9° 0′	5°,7	91 »	
1890	20 juli	58° 17′	9° 56′	6,°3	40—50 »	O. Pettersson

På samma ställe i Skagerack, der under sommaren ett temperaturminimum existerar, och på samma eller något större djup upptäckte den Svenska vinterexpeditionen ett temperaturmaximum i februari 1890. Såväl sommarens temperaturminimum som vinterns maximum tillhöra alltså åtminstone i mellersta Skagerack samma vattenlager nemligen vattnet af mellan 34 och 35 $^0/_{00}$ salthalt, »Nordsjövattnet», hvilket alltså under sommaren bär inom sig den lägsta och under vintern den högsta temperatur som existerar inom Skageracks bassinens vattenmassor. Angående orsakerna till detta anmärkningsvärda förhållande äfvensom till bottentemperaturens valör måste jag hänvisa till arbetet Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi.

Kattegat.

Af djupkartan ser man att den djupa rännan i Kattegat börjar Ö. om Anholt och trattformigt vidgar sig mot Kattegats mynning, hvarest dess botten långsamt sluttar ned mot Skageracksdjupet. Djuprännan i Kattegat ligger närmare Svenska än Danska sidan, och V. om densamma intages nästan halfva Kattegats bredd af den grunda och vidsträckta Danska banken på hvilken Læsö och Anholt äro belägna. Emellan dessa öar och Jutska kusten går den farled som benämnes Læsö Rende.

Ingenstädes inom hela Nordsjöområdet äro de hydrografiska förhållandena mera vexlande och invecklade än vid Kattegats mynning. Här mötas den Baltiska strömmen, som för det utflödande vattnet från Östersjön och inre Kattegat ut i Skagerack, och den Jutska strömmen, som för vatten från Nordsjön mot öster förbi Skagen, under nästan rät vinkel mot hvarandra. Båda strömmarne äro ytströmmar. Den Jutska strömmen drifves af de i södra Nordsjön förherrskande vindarne och har på grund af jordrotationen tendens att böja af mot öster och söder sedan dess vatten passerat Skagen; Baltiska strömmen framdrifves hufvudsakligen af det i Östersjön rådande öfvertrycket och har genom sin riktning tendens att följa den Skandinaviska halföns kust. Som Jutska strömmen har saltare vatten än den Baltiska, har den derjemte en tendens att dyka under den senare, men som djupet på den Danska banken Ö. om Skagen icke tillåter den ena strömmen att obehindrad passera under den andra, blir resultatet ofta att den enas vattenmassor kilformigt intränga på den andras område och undantränga eller dämma upp hvarandra. Det kan sålunda inträffa, att Jutska strömmen intränger långt in i Kattegat och utbreder sig såväl

Ö. som V. om Læsö, hvarom ström-observationerna från Læsö Rendes [1] och Trindelens [1] fyrskepp bära vitne, och lika ofta kan det inträffa, att Baltiska strömmen utsänder sina vattenmassor betäckande vida sträckningar af hafvet V. om Skagen. Skagens fyrskepp ligger än uti den Jutska än uti den Baltiska strömmens vatten, såsom man kan se af omvexlingarne hos de saltbestämningar och strömobservationer som tagas från detsamma. Hvad som i första rummet utöfvar det bestämmande inflytandet på dessa förhållanden är vinden. Men dervid inverkar icke blott riktningen utan äfven varaktigheten och styrkan af den östliga eller vestliga vinden. Långvariga östliga vindar förmå drifva Baltiskt vatten af ringa salthalt långt ut öfver vestra Skagerack, under det vestliga vindar fylla en stor del af norra Kattegat med ytvatten från Nordsjön och antingen hålla den Baltiska strömmen samlad utefter Sverges kust eller klyfva densamma i en östlig och en vestlig gren som följer Jutlands östra kust, under det saltare vatten utifrån kilformigt tränger in mot söder mellan båda grenarne förbi Læsö.

Till dessa strömombyten, som ega rum vid ytan hufvudsakligen föranledda af vindarnes vexlingar, kommer den inverkan som ytströmmarne utöfva på de underliggande djupare lagren. Då ett lager af strömmande färskare vatten utbreder sig öfver salt vatten medfölja partiklar af detta senare (tillfölje af friktionen) ytströmmens undre lager. För att ersätta dessa uppstiger utifrån djupet af det salta bottenlagret nya partiklar, hvarigenom alstras en underström af salt vatten, som har motsatt riktning mot ytströmmen och derjemte en tendens att uppnå högre nivå än det salta bottenlagret skulle intagit, om det varit i hvila och icke påverkats af ytströmmens »reaktion». Professor EKMAN har först påpekat denna för hafsströmmarnes dynamik så vigtiga princip uti sitt arbete On the general causes of ocean currents. [2] Anledningen till att han framstälde densamma var, att han funnit, att det ur Göta elfs mynning utflytande färskvattnet förorsakade inträngandet af en bottenström af salt vatten från Kattegat ett långt stycke in i sjelfva flodens bädd och att denna reaktionsström, hvilken flöt fram på flodens botten i motsatt riktning mot flodens eget vatten, uppnådde allt högre nivå ju längre in uti floden den påträffades. [3]

Samma orsak som frambringar bottenströmmen af salt vatten i Göta elf verkar äfven i ofantligt större skala vid Kattegats mynning. Det utströmmande färsk-vattnet motsvaras här af den Baltiska strömmen, och den deraf framkallade underströmmen »reaktionsströmmen» inträuger från Skageracksdjupet genom Kattegats djupa ränna och utbreder sig sedermera på bottnen af Kattegats sydliga grunda bassin, följande de fördjupningar och rännor som der finnas i SV. mot ingången till Belterna och i SO. ända till den stora uppgrundningen i Öresund S. om Hven.

Inflödet af salt vatten genom denna djupa ränna kan med all säkerhet antagas pågå oafbrutet, alldenstund sjelfva den orsak som frambringar underströmmen, nemligen utflödet af Baltiskt vatten vid ytan i Kattegats östra del längs Svenska kusten, sällan om någonsin lider något afbrott. Deremot torde underströmmens hastighet, liksom äfven mäktig-

---

[1] Se LÖFFLER: Beiträge zur Hydrographie d. Belte u. d. Kattegats, PETERMANNS Mith. 1872 u. 1874 och ACKERMANNS diskussion af LÖFFLERS tabeller i Beiträge z. phys. Geografie d. Ostsee, Hamburg 1883 p. 181.

[2] Nova Acta. Reg. Sec. Sc. Ups. Ser. III. (1876).

[3] Den vid Göta elfs botten ingående reaktionsströmmen är sedermera studerad af den Svenska vinterexpeditionen 1890. Se nämnda publikation plansch VIII.

heten och salthalten hos det vatten den medför, vara underkastad vexlingar med de periodiska förändringar som ytströmmen undergår under årets lopp. Antagligt är att vattenlager af i viss mån olika beskaffenhet (t. ex. salthalt) och härkomst indragas genom Kattegats ränna under sommaren och under vintern.[1] En del af detta salta vatten, nemligen de djupaste lagren, förhindras i sitt vidare framträngande söderut af Kattegatsrännans uppgrundning S. om Anholt, en annan del inträuger i Östersjön genom Stora Belt och en del blandas inom sjelfva Kattegat med det färskare ytvattnet och bortföres mot hafvet med den Baltiska strömmen.

Men äfven V. om Kattegats djupa ränna kan en ingående underström framkallas, då den Baltiska strömmen drifven af östliga vindar skjuter fram tunna ytlager V. om Skagen. Vatten af hög salthalt, 34 $^0/_{00}$ och mer, indrages då från djupen utanför öfver banken närmast Ö. om Skagen och kan inflöda genom Læsö Rende följande dess botten. Men en dylik underström är intermittent af två skäl: först och främst framkallas han endast då östliga vindar drifver ytvattnet vesterut och upphör med dem, och vidare sätter det ringa djupet på den Danska banken en gräns för bottenströmmens framfärd, då ytströmmen vuxit till en tillräcklig tjocklek att utfylla platsen mellan bottnen och ytan.[2] Man inser att förhållandena i vestra delen af Kattegats mynning blifva vida mera vexlande än vid östra sidan dels genom konflikten mellan den Jutska strömmen och den Baltiska strömmens vestra del, hvilka vexelvis inkräkta på hvarandras områden, och dels genom den reaktionsström af starkt salthaltigt vatten, som den sistnämda uppkallar från djupen vester om Skagen, då östliga vindar i förening med öfvertryck hos vattnet i Östersjön och Kattegat verka på ytvattnet. Man skulle kunna påstå att Kattegats östra och vestra sida hafva hvar sitt särskilda strömsystem. De observationer jag hittills erhållit från trakten omkring Skagen tyckas öfverensstämma deruti:

att långvariga vestliga vindar åstadkomma en jemn, temligen hög salthalt från botten till ytan på de Danska bankarne V. och Ö. om Skagen och långt söderut i mellersta eller mellersta och vestra Kattegat; detta tillfölje af ytvattnet från Nordsjön som medföres af den Jutska strömmen;

att östliga vindar, sedan de varat någon tid, förorsaka en stark sjunkning i salthalten hos ytvattnet såväl Ö. som V. och NV. (men icke SV.) om Skagen, men deremot betydlig ökning af salthalten vid botten af de Danska bankarne i Kattegats mynning och såväl vid botten som vid ytan på sträckan utefter Jutland från Hanstholmen till Hirtshals —Skagen; detta tillfölje af den af de östliga vindarne framkallade ytströmmen och dess reaktionsverkan på de djupare lagren utanför Jutland.

Efter denna utredning af de vanligen förekommande förhållandena uti Kattegats mynning, hvilken jag gjort efter de erfarenheter som förvärfvades under utarbetandet af den Svenska expeditionens resultat 1890, öfvergår jag till framställningen af den hydrografiska situationen i Kattegat, sådan den förefanns i juli 1877 vid den EKMANSKA expeditionen.

Man finner af kartan, att expeditionen utförde tvenne sektioner IV och V, hvilka korsa hvarandra i Kattegats mynning. Professor EKMANS mening med denna anordning

[1] Anledningarne till denna förmodan framställas i Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi.
[2] Exempel härpå meddelas i den nyss citerade afhandlingen.

har tydligtvis varit, att genom sektion IV erhålla ett tvärsnitt af den Jutska och genom sektion V af den Baltiska strömmen jemte motsvarande underström. Utan tvifvel skulle han äfven dermed vunnit ändamålet att fullständigt klargöra situationen för tillfället, såvidt de båda tvärsnitten tagits omedelbart efter hvarandra. Så blef emellertid icke förhållandet. Sektion IV utfördes först af alla, d. 2 juli, sektion V en vecka derefter, d. 9 juli. Under tiden hade förhållandena ganska väsentligt förändrats, hvilket inses af följande. Sektionslinierna IV och V skära hvarandra sålunda, att station 2 i den förra är belägen endast några få nautiska mil från station 20 i den senare. Båda stationerna äro belägna på banken Ö. om Skagen (se kartan) med nästan lika djup, hvilket lodades till 45 meter i stat. 2 och 42 m. i stat. 20. Stat. 2 utfördes d. 2 juli och stat. 20 d. 9 juli. Om inga väsentliga förändringar timat under mellantiden, borde observationsserierna utfallit nästan identiskt lika på 2 så närbelägna ställen i hafvet. Men tabellen och den grafiska framställningen å plansch II visa att så icke är fallet.

Station 2 (sekt. IV) d. 2 juli. 57° 47′ 15″ Lat. 10° 59′ 10″ Long E.			Station 20 (sekt. V) d. 9 juli. 57° 44′ 18″ Lat. 10° 58′ 30″ Long E.	
Djup i M.	Temp.	Salthalt.	Temp.	Salthalt.
0	—	29,0 ‰	14°,2	31,53 ‰
5	13°,8	29,2 »	14°,2	31,53 »
10	13°,4	29,5 »	14°,0	31,57 »
15	13°,3	29,5 »	14°,0	31,57 »
20	13°,4	29,6 »	14°,0	31,57 »
30	12°,9	31,6 »	13°,5	31,97 »
42—45	9°,6	34,3 »	12°,7	32,80

I senare fallet, d. v. s, d. 9 juli, finner man ett nästan homogent vattenlager af omkring 13°—14° temperatur och 31,53—32,8 ‰ salthalt från botten till ytan på denna punkt i Kattegat. Detta tillhör den Jutska strömmen, som inträngt i Kattegat, drifven af de vestliga vindar, som herrskat under föregående veckan. Den 2 juli åter befinner man sig vid början af dessa vestliga vindars period, före hvilken tydligen ett annat tillstånd herrskat, hvarunder djupvatten af så hög salthalt som 34 ‰ och så låg temperatur som 9° stigit upp utifrån mot den Danska bankens sluttning och antagligen flödat öfver dess platå, under det platsen ofvanför det salta vattnet intagits af utflödande vatten ur Kattegat af ringa salthalt (28—29 ‰), ända tills den inbrytande Jutska strömmen gynnad af den vestliga vinden började undantränga såväl det salta och kalla bottenlagret (hvilket vikit undan nedåt) som delvis äfven mot Danska sidan det färskare ofvanliggande lagret, hvilket den trängt undan mot Svenska sidan och ersatt med ytvatten från Nordsjön af 31,5—32 ‰ salthalt och deröfver. Stationen 20 ligger just midt i denna den Jutska strömmens fåra, som kilformigt skär in uti Baltiska ytströmmen, hvarför alla isohaliner i sektion V höja sig på båda sidor om denna punkt.

Af sektion VI, som omfattar linien Fredrikshavn—Nidingen och först genomskär mynningen af Læsö Rende, derpå bankarne N. om Læsö och slutligen sjelfva den djupa Kattegatsrännan, kan man se, huru den Jutska strömmens vatten spridt sig vidare och

böjt af söderut och alldeles fyllt hela vestra Kattegat N. om Læsö med vatten af samma salthalt (omkring 31 till 32 $^0/_{00}$) och samma temperatur (mellan 13° och 14°) som man i sektion V finner omkring station 20. Den Jutska strömmen har tydligen böjt af mot S. sedan den passerat Skagen, och dess krökta midtellinie torde man kunna förlägga genom station 20 å sektion V (se plansch II) och station 24 å sektion VI (se plansch III). Den Baltiska strömmen finner man tillbakaträngd genom de vestliga vindarnes och den Jutska strömmens inflytande och inskränkt till östra Kattegat. Det Baltiska vattnets område sträcker sig från Svenska kusten, der det har en mäktighet af öfver 20 meter ungefär till midten af Kattegat, station 26 i sektion VI. Det har högre temperatur, omkring 15° och deröfver, än det vester ifrån inkomna vattnet, hvilket delvis underlagrar detsamma på grund af sin större täthet.

Under 30 meters djup vidtager den ingående salta underströmmens vattenlager, hvilken fyller den djupa rännan Ö. om Læsö-bankarne och kännetecknas genom en salthalt öfver 33 $^0/_{00}$ samt genom låg temperatur (från 12° ända ner till 5°,5). Denna underström kan följas på alla tvärsnitten öfver Kattegat i sektionerna V, VI, VII och VIII. I sektion V ser man den vid sitt inträde i Kattegatsrännans trattformiga fördjupning mot Skageracksdjupet, i sektion VI ser man den fylla den djupa rännan på höjden af Læsö, i sektion VII återfinner man den i sydligaste delen af denna ränna, något S. om Anholt, och slutligen finner man en utlöpare af densamma, som visar sig härstamma från Skageracksdjupet genom hög salthalt (ända till 33,91 $^0/_{00}$) och låg temperatur (6°—7°), uti den djupaste rännan i sydvestliga Kattegat mellan Jernhatten och Sjællands ref (se sektion VIII), hvilken är djupvattenskanalen som leder till Stora Belt. Som expeditionen icke företog några undersökningar i sydöstra Kattegat och Öresund, lemnas man i ovisshet, huru långt mot SO. den salta underströmmen framträngde i Kattegat i juli 1877. Säkert är emellertid att den icke nått S. om den stora uppgrundningen i sundet, som sträcker sig S. om Hven från Malmö, öfver Saltholmen till Kjöbenhavn, emedan en station n:r 55 som utfördes och är återgifven å plansch IV visar en så ringa salthalt som 8 $^0/_{00}$ vid bottnen i sundet söder om denna uppgrundning, en salthalt som helt och hållet tillhör det egentliga Östersjövattnet. I allmänhet torde en linie S. om Malmö—Kjöbenhavn [1] beteckna yttersta gränsen för underströmmens framträngande mot S. genom Öresund. Öfver denna barriere strömmar såsom Pommeraniaexpeditionen [2] först visat endast östersjö-vatten norrut men intet saltvatten söderut in i Östersjön utom måhända i sällsynta fall. Deremot når den salta underströmmens sydöstligaste gren i vanliga fall ända in i nordliga Öresund i den djupa rännan Ö. om Hven, der G. EKMAN och A. CRONANDER i augusti och september 1876 funno bottenlager af ända till 28 $^0/_{00}$ salthalt.[3] Vid Helsingör hade Pommerania d. 27 juni funnit en svag underström med 33,5 $^0/_{00}$ salthalt.

Situationen i Kattegat vid tiden för den Svenska expeditionen 1877 från d. 9 till d. 15 juli var alltså till sina hufvuddrag följande:

vid mynningen af Kattegat sammanträffade 3 vattenslag af olika beskaffenhet och härkomst. Dessa voro:

---

[1] Och S. om de Svenska fyrskeppen Kalkgrundet och Oskarsgrundet.
[2] Jahresbericht der Untersuchungs-Commission in Kiel 1871. I p. 40.
[3] Denna undersökning är hittills icke offentliggjord.

1. Den Baltiska strömmen, hvars vatten var i allmänhet stadt på utgående ur Kattegat. Denna ström, som innehåller det vatten som utflödar ur Östersjön jemte de blandningslager som bildat sig af detsamma och underströmmens vatten under dess passage genom vestra Östersjön samt Belterna, Sundet och södra Kattegat, utfylde ännu S. om Anholt hela Kattegats bredd från Svenska till Danska landet, såsom synes af sektion VII.

Dermed är icke sagdt att hela vattenmassan i de öfre lagren af sektionen VII på sträckan mellan Fornæs och Morups Tånge skulle samtidigt befunnit sig på utgående ur Kattegat. I så fall skulle ju expeditionen vid alla stationerna 30—36 iakttagit utgående eller sydlig ström. I stället meddelar journalen, att vattnet vid ytan visserligen befanns vara i stark utgående rörelse närmast Danska och Svenska kusten, men att deremot ingående ström från NNV. med 2 knops fart herrskade vid station 34, som ligger närmast S. om Anholt. Man får ej uppfatta det som här yttras om Baltiska strömmen, hvarmed menas en komplex af vattenlager, hvilka i allmänhet, eller sedda i stort och helt, äro stadde på utgående ur Kattegat och Skagerack, så, att hvarje del af dess vattenmassa skulle befinna sig uti oafbruten strömning utåt mot hafvet. Man skall tvärtom finna af det följande, att dessa vattenlager ofta hejdas i sin rörelse och ibland af vissa orsaker kunna inslå en motsatt riktning mot den vanliga, utan att man derför kan sätta i fråga dess sammanhang med de öfriga lagren af likartad beskaffenhet hvilka tillsamman bilda den Baltiska strömmen. Den orsak som i detta fall vändt om den Baltiska strömmen och tvingat dess öfversta lager att flöda i sydlig i stället för nordlig riktning i trakten af Anholt är lätt funnen. Det är den norrifrån kilformigt i Kattegat inträngande Jutska strömmens vattenmassor, som just i Kattegats medellinie tränga fram emot och hejda det Baltiska vattnet, hvarigenom Baltiska strömmen klyfves i två grenar som strömma fram med stark fart vid ytan längs Danska och Svenska sidan, såsom strömobservationerna från stat. 30 och 36 visa, men hejdas i sitt lopp och tvingas att flyta tillbaka i midten vid station 34. Men man iakttager att den nordliga ytströmmen S. om Anholt innehåller vatten af endast 18 $^0/_{00}$ salthalt, hvarigenom den tydligt visar sig vara endast ett tillfälligt återflöde af den stora Baltiska strömmens vattenmassor. Om man jemför stationerna 24 och 25 i sektion VI med station 34 i sektion VII finner man, att den kil af saltare vatten som Jutska strömmen fört in i Kattegat (se sektion VI) ej hunnit så långt mot S. som sektion VII. Dess vattenlager hafva alltså utkilat mot botten på vägen mellan Læsö och Anholt, men hafva dervid upplyft och uppdämt det utflödande lättare Baltiska vattnet och tvingat dess öfversta lager att flyta tillbaka i midten af Kattegat, under det ännu utströmningen i ytan obehindradt pågår vid sidorna.

På detta sätt förklarar jag de vexlingar mellan ingående och utgående ström som observerats vid de Danska fyrskeppen i Kattegat. Härmed står i fullkomlig öfverensstämmelse, att ingående ström oftare observeras vid Trindelens och Knobens (Anholts) fyrskepp än vid Læsö Rendes, och att vid Anholt ingående ström inträffar oftare än utgående. Anholts fyrskepp ligger nemligen just uti linien för den Jutska strömmens inträngande uti Kattegat, och oaktadt denna ströms vattenmassor sällan torde nå så långt sydligt, kunna de likväl indirekt genom sin verkan underifrån på den mötande Baltiska ytströmmen tvinga dess öfversta lager att flyta tillbaka, och detta inträffar oftast i midten af Kattegat.

En fullständigare utredning af frågan om den ingående och utgående strömmens orsaker i Kattegat skall lemnas vid beskrifningen af strömsättningen i Stora Belt, från hvilket ställe expeditionens observationer äro synnerligen upplysande.

Jag återgår nu till beskrifningen af de mäktiga lager tillhörande Baltiska strömmen, hvilka expeditionen förefann i odelad massa ehuru med olika rörelseriktning öfver hela bredden af Södra Kattegat från Morup till Fornæs. Detta vatten egde en jemförelsevis hög temperatur, hvilket härrörde deraf, att Östersjövattnet under passagen genom Sundet och Vestra Östersjön uppvärmts till 16°—18° vid ytan. Alltefter som blandning med de underliggande lagren inträffade, afkyldes den Baltiska strömmens temperatur på samma gång dess salthalt ökas. Så egde t. ex. på höjden af Anholt ytströmmens öfversta lager ännu så hög temperatur som 16°,6 med en salthalt af 17 och 18 ‰ och dess undre omkring 15° med en salthalt af 20—22 ‰,[1] under det samma Baltiska ström 40 eng. mil längre norrut på höjden af Nidingen invid Svenska kusten hade en temperatur af högst 15°,7, hvilken i dess undre lager sjönk under 15°, medan deremot salthalten ökats i dess undre lager ända till 28—29 ‰ (se sektion VI).

Någonstädes mellan Anholt och Læsö har dessutom en klyfning af den Baltiska strömmen inträffat (se ofvan), så att man i sektion VI finner dess hufvudmassa samlad i östra hälften af Kattegat, under det en vestlig gren flyter fram utefter Danska sidan, hvarom man likväl i sektion VI endast får en svag antydning genom den sänkning i salthalt under 30 ‰, som observerades mellan 5 och 10 meter under ytan i station 23 närmast utanför Fredrikshavn. En tendens till klyfning af Baltiska strömmen, då han uppnått mellersta och yttre delen af Kattegat, förefinnes alltid,[2] och det beror på omständigheterna i hvad mån denna tendens realiseras och hvilkendera grenen, den östra eller vestra, som utvecklas mest. I närvarande fall synes hufvudmassan af Baltiska strömmen hafva följt den Svenska sidan af Kattegat. Hurudant tillståndet varit vid den Danska sidan i Aalborgsbugten, derom lemna observationerna ingen upplysning, eftersom inga stationer gjordes på hela sträckan från Fornæs (station 36 i sektion VII) ända till N. om Læsö (station 23 i sektion VI). Den orsak, som föranledt klyfningen af Baltiska strömmen, var inträngandet af ytvatten från Nordsjön, som medförts af

2. Den Jutska strömmen, hvilken af vestliga vindar framdrifvits förbi Skagens udde och fyllt Vestra Kattegat med vatten af 31—32 ‰ salthalt och en temperatur af omkring 13°—14°. På grund af sin större täthet och lägre temperatur sträfvar detta vatten att kilformigt tränga under den Baltiska strömmen mot Ö. och S. och bildar sålunda de öfversta lagren af underströmmen i Kattegat, hvilka under sin väg mot S. alltjemt uppblandas och bortföras med ytströmmens vattenmassa, hvars salthalt derigenom stiger på samma gång dess temperatur något sänkes. Derför ser man af den vattenmassa, som den Jutska strömmen medfört och hvilken spelar så stor roll i sektion VI, ganska ringa spår uti den 40—50 mil sydligare belägna sektion VII. Dessutom är inflödet af Jutska strömmens vatten i Kattegat i hög grad ombytligt och beroende af vindarne, hvarför den bild som sektionerna

[1] Någon skarp gräns mellan de utflytande och de ingående vattenlagren låter sig naturligtvis här icke uppdraga.

[2] Se ACKERMANN, Beiträge zur physischen Geographie d. Ostsee, Hamburg 1883, p. 137 u. 140.

VI och VII gifva af det hydrografiska tillståndet ingalunda representerar det allmänna tillståndet i Kattegat utan endast det typiska tillståndet derstädes sådant detta befinnes sommartiden efter en period af vestliga vindar. Detta är visserligen det vanligast förekommande fallet sommartiden. Hurudant tillståndet är i motsatta fallet, nemligen efter ihållande östliga vindar, är ej med säkerhet kändt, eftersom man ej ännu utfört någon hydrografisk sektion öfver Kattegat under sådana förhållanden. Får man emellertid döma efter erfarenheten under vinterexpeditionen 1890, skulle östliga vindar förstärka utflödet af Baltiska strömmens vestliga gren utefter Danska sidan af Kattegat och genom reaktionsverkan af densamma på de djupare lagren utanför framkalla en underström af salt och kallt vatten från Skageracksdjupet öfver Skagensrefvet och in genom Læsö Rende. Spår af att ett dylikt tillstånd existerat någon tid före den Svenska expeditionens undersökning finnas. Uti sektion VII finner man vid botten i station 36 närmast Danska sidan spår af en underström af salt och kallt vatten, hvilken icke har gemenskap med den stora underströmmen som fyller botten af den östra djupa rännan i stationerna 31, 32 och 33, utan antagligen inkommit såsom underström genom Læsö Rende vid ett föregående tillfälle, innan de vestliga vindarne fylde denna rännas yttre mynning med ytvatten från yttre Skagerack eller Nordsjön. Sektion IV, som utfördes en vecka före de öfriga Kattegatssektionerna, torde beteckna öfvergången från ena tillståndet till det andra.

3. Underströmmen i Kattegat. Denna följer ända från mynningen Kattegats djupa ränna och skiljer sig genom sin salthalt men framför allt genom sin temperatur skarpt ifrån ytvattnet från yttre Skagerack och Nordsjön, som inkommit med den Jutska strömmen. Underströmmens vatten visar sig nemligen genom sin salthalt och temperatur härstamma ifrån Skageracksdjupet, der vattenlagret af 34 $^0/_{00}$ salthalt just kännetecknas af ett temperaturminimum under sommaren. Hvad slags vatten som genom underströmmen inkommer i Kattegat beror tydligen dels på ytströmmen, genom hvars reaktionsverkan den indrages i rännan, dels på beskaffenheten af de vattenlager som finnas i Skageracksdjupet utanför rännans mynning. Men ytströmmen är underkastad vexlingar, dels tillfälliga som bero på vindriktningen etc., dels periodiska som bero på årstiderna. I Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi visas, att äfven vattenslagen i Skageracksdjupet äro underkastade periodiska ansvällningar med årstiderna. Derför är det icke osannolikt, att olika vattenslag d. v. s. vatten af olika härstamning och egenskaper införas i Kattegat med underströmmen om vintern och om sommaren, och dermed torde vissa periodiska vexlingar i faunistiskt afseende, hvilka observerats i Kattegat och Vestra Östersjön, stå i sammanhang.

Stora Belt, Sundet och Vestra Östersjön.

Genom detta område försiggår som bekant hufvudsakligen inströmmandet af salt vatten från Skagerack och Kattegat i Östersjön. På grund af sin högre specifika vigt bildar det salta vattnet en underström, som, följande de djupaste rännorna på området, letar sig väg till den egentliga Östersjöns djupa bassiner. Såväl Öresund som Lilla Belt ega för ringa djup för att kunna i nämnvärd mån tjena såsom inloppsvägar för denna underström. Deremot sker utströmningen af färskare vatten från Östersjön genom alla tre sunden. I Stora Belt mötas alltså det utgående Baltiska vattnet och det ingående hafsvattnet såsom tvenne strömmar af motsatt riktning den ena vid ytan den andra vid botten. Förhållandet mellan dessa båda strömmar och utbytet af de olika vattenslagen mellan Kattegat och Östersjön studerades för första gången redan 1868 och sedan 1869 genom en längre serie af observationer vid Korsör af d:r A. Mayer [1] och derefter af Pommerania-expeditionen d. 17 juni 1871 genom direkta mätningar. Af dessa resultater må följande här anföras:

»Die am 17 Juni im grossen Belt gemachten Beobachtungen zeigten in der That die eingehende Unterströmung schwereren Wassers in besonders deutlicher Weise. Zwischen Korsör und Sprogœ, bei einer Tiefe von 35 Faden, herrschte an der Oberfläche eine starke Strömung aus Süden. Das Oberflächenwasser enthielt genau 1 Proc. Salz. In 5 Faden Tiefe hatte bei gleicher Stromrichtung der Salzgehalt nur bis zu 1,017 Proc. zugenommen. Weitere 5 Faden abwärts enthielt das Wasser 1,077 Proc. Salz und bildete hier von 9 bis über 10 Faden Tiefe eine indifferente Zone, in welcher die Strombestimmungsapparate keinerlei Strömung anzeigten. Wenig tiefer begann eine entgegensetzte nördliche Strömung mit der sich die ganze noch gegen 25 Faden mächtige untere Schicht des Wassers nach Süden bewegte. Dabei enthielt das Wasser schon in 15 Faden Tiefe 2,865 Proc. dann in 20 Faden 3,006 Proc. und endlich am Grund 3,026 Proc. Salz.»

Längre norrut, ONO. från Romsæ gjorde Pommerania d. 22 juni tvenne observationer, hvarvid fanns på 5 famnars djup 1,321 % och på 19 famnar 3,180 %.

Af den Svenska expeditionen 1877 gjordes en längdsektion genom Stora Belt innefattande 3 stationer, som i journalen och på kartan bära n:r 40, 41, 42. Af dessa ligger 40 nära norra och 42 vid södra mynningen af Beltet. N:r 41 är belägen något söder om det största djupet i Stora Belt, hvarest Pommerania gjorde sin undersökning. Resultaten af observationerna å dessa 3 stationer äro grafiskt framstälda å plansch III i sektion IX. Jemför man dessa resultat med Pommeranias iakttagelser, så finner man att i juli 1877 liksom i juni 1871 funnos i Stora Belt tvenne vattenlager af olika ursprung och rörelseriktning, åtskiljda af många tunna mellanlager med raskt nedåt tilltagande salthalt. Det öfre, färskare lagret tillhörde tydligen den Baltiska ytströmmen, det understa lagret ut-

---

[1] Untersuchungen über phys. Verhältnisse d. Westl. Theils d. Ostsee. Kiel 1871 p. 23, 62, 72, Tab. LVI —LVIII.

[2] Die Expedition z. Unters. der Ostsee im Sommer 1871. Jahresber. I p. 40.

gjordes af underströmmen från Kattegat. Skillnaden mellan de båda observationsserierna ligger endast deruti, att vid tiden för Pommeranias iakttagelser den Baltiska ytströmmen var något mäktigare (17—18 meter) och innehöll vida färskare vatten 10 $^0/_{00}$ (hvilket antyder nästan oblandadt Östersjövatten) än vid den Svenska expeditionens undersökningsfärd. Underströmmen var deremot mäktigare i senare fallet och förde i sina understa lager vatten af något större salthalt (omkring 31 $^0/_{00}$).

Längdsektionen genom Stora Belt å plansch III visar att öfverströmmens och underströmmens vattenlager hafva formen af två mot hvarandra vända kilar, så att ytströmmen är mäktigast vid södra ändan af Beltet och tunnast vid den nordliga; underströmmens tvärtom. Genom denna iakttagelse torde de ombyten i strömriktning, som inträffa vid Korsör såväl hos ytströmmen som äfven — efter hvad Mayer [1] visat — hos underströmmen, lättast kunna förklaras. Man får nemligen icke tänka sig vare sig ytströmmen eller underströmmen såsom ett oafbrutet in- och utflöde i bestämd riktning utan såsom intermittenta strömmar, hvilka t. o. m. tillfälligtvis kunna ändra riktning. Enligt Löfflers sammanställning af strömobservationerna i Stora Belt har man i 179 tillfällen funnit utlöpande ström i 104 och ingående i 67 fall. Det Baltiska vattnet är alltså i allmänhet stadt på utgående genom sundet, men denna utlöpande sydliga ström afbrytes och ger i vissa fall plats för en strömning åt motsatt led. Ett motsvarande ombyte af riktning eger rum hos underströmmen, ehuru — att döma af Mayers observationer — detta torde inträffa mindre ofta. En dylik strömbrytning i ytlagren inträffade under den Svenska expeditionens undersökning. Under första hälften af juli 1877 rådde i Skagerack och Kattegat vestliga vindar, men under d. 14 och 15 juli inträdde en omkastning i vindriktningen, hvilken med temlig styrka och åtföljd af regnbyar blåste från S. och SO. Under sådana förhållanden gjordes den 15 på aftonen den yttersta stationen i norra delen af Stora Belt, nemligen st. 40. Man iakttog derstädes stark sydlig, d. v. s. utgående ström. Under följande dag, då ångbåten qvarlåg i Kallundborg, ändrade sig vinden till NO., hvilken följande dag d. 17 öfvergick till sydlig. Tidigt på morgonen d. 17 gjordes station 41 något S. om Korsör, och dervid befanns strömmen vid ytan gå inåt. Detta var måhända en verkan af den nordostliga vinden som blåst dagen förut. Senare på dagen befanns strömmen vid station 42 i södra mynningen af Stora Belt löpa norrut med 3 knops fart. Expeditionen hade alltså funnit utlöpande (sydlig) ytström vid ändpunkterna af Stora Belt men ingående (nordlig) vid midten af Sundet. Man finner emellertid af observationerna, att den ingående strömmen vid Korsör icke medfört någon höjning i salthalt. Omkastningen i strömriktningen har alltså endast bestått i ett tillfälligt återflöde af den Baltiska strömmens ytlager. Dessa omkastningar äro så vanliga i Beltet, att enligt Ackermann [2] antalet dagar, då ingående ström observerats vid Korsör, förhåller sig till antalet dagar, då utgående ström herrskar, såsom 1 : 1,55. Orsaken till förändringarne torde inses af följande bild.

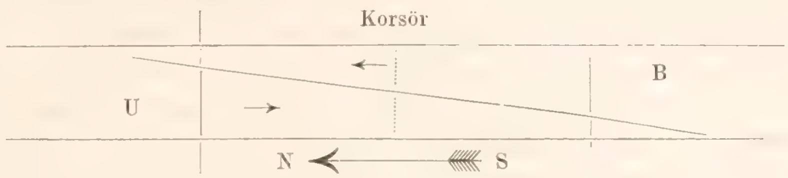
Den Baltiska strömmens vattenmassa B och underströmmens lager U hafva enligt längdgenomskärningen af Stora Belt från N. till S. å plansch III formen af tvenne kilar,

---

[1] Se Mayer l. c. p. 24 samt Tab. LVII & LVIII.

[2] Se Ackermann: Die Ostsee etc.

hvilkas sneda ytor glida mot hvarandra. Ökas af någon anledning såsom t. ex. tillväxande lufttryck öfver Östersjön, sydliga eller östliga vindar o. s. v. trycket på kilen B, så framdrifves denna, så att den underliggande vattenmassan U eller åtminstone dess understa och saltaste lager kila ut mot botten i Stora Belt och hejdas i sin ingående rörelse af upphöjningarne i Sundets botten, hvilken såsom profilen å plansch III antyder är mycket ojemn. Å sektion IX synes huru vattenlagren af 31 och 30 $^0/_{00}$ salthalt på detta sätt kila ut mot bottens ojemnheter. Vid tiden för Pommeranias iakttagelser var den öfre kilen B (ytströmmen) ännu mäktigare, så att kurvan för 31 $^0/_{00}$ kilat ut redan N. om Korsör, alldenstund vatten af så hög salthalt icke anträffades på något djup. Vid sådana tillfällen, då trycket på kilen B öfverväger, herrskar i Beltet utgående ström vid ytan, och förbi Korsör passera tungor af allt färskare vatten tillhörande den Baltiska strömmen.



Ifall åter trycket från norra sidan ökas t. ex. genom vestliga och nordvestliga vindar i Skagerack och Kattegat, är det kilen U som framdrifves. Dervid uppdämmes och lyftes vattenmassan B, hvarigenom en retrograd strömning i dess öfre lager uppkommer och ytlager af alltmera tillväxande salthalt passera Korsör i sydlig riktning. Men vattnet som strömmen från N. medförer är likväl Baltiskt vatten d. v. s. tillhör fortfarande lagret B, icke U. Endast i extrema och sällsynta fall torde det kunna hända, att den ena kilen helt och hållet förtränger den andra från Sundet, så att Stora Belt från ytan till botten är fyldt med antingen vatten från Östersjön eller från Skagerack. Dessa fall skulle då motsvara de högsta och lägsta gränsvärdena man observerar uti ytvattnets salthalt vid Korsör.

Alldeles samma förklaring, som jag här användt på strömförändringarne vid ytan af Stora Belt, torde kunna användas för de omkastningar af strömmen, som observerats i mellersta och yttre Kattegat t. ex. vid Anholts, Trindelens och Læsö Rendes fyrskepp. Jag hänvisar till hvad som yttrats i förra kapitlet om orsaken till den ingående ström som expeditionen iakttog i trakten af Anholt.

En verkan af rörelsen hos saltvattnet, som inströmmar utefter Sundets ojemna botten, observerades vid station 42. Der fanns nemligen under 30 meters djup ett vattenlager med lägre salthalt men högre temperatur än hela det omgifvande lagret. Uppträdandet af en dylik lättare vattenmassa, som fritt sväfvar uti ett tätare medium och genom sin högre temperatur och salthalt tydligen visar sig vara en lösryckt del från ett högre liggande vattenlager, kan endast förklaras genom strömrörelsen hos bottenlagret, hvilken vid stöten mot en brant upphöjning af hafsbotten frambringar en hvirfvelrörelse. Det sannolika synes mig vara, att vid ett nyligen föregående tillfälle ytströmmen tagit öfverhand och trängt underströmmen tillbaka. Följden af detta blef i första hand att underströmmens saltaste lager kilat ut mot bottnen tidigare (nordligare), så att t. ex. kurvan 31 stannat mot någon förhöjning i botten i närheten af station 40, och kurvan 30 stannat mot botten vid samma plats, der nu 31 slutar. Man inser att i så fall fördjupningen vid station 42 måste varit fyld af vatten med en salthalt mellan 29 $^0/_{00}$ och 30 $^0/_{00}$ och en

temperatur af 8°—9°. Tänker man sig nu, att underströmmen ånyo rycker fram med större vattenmassa, så komma dess understa saltaste vattenlager att följa botten. Vattenlagret af 30 ‰ kommer alltså att följa utefter bottenkonturen vid station 42 och stiga uppåt branten på grund af sin rörelseenergi. Under det 30 ‰ vattnet på detta sätt fyller fördjupningen, uppstår en hvirfvelrörelse framför branten, hvarigenom en del af det derstädes befintliga 29 ‰ vattnet inneslutes af det nya vattenlagret, under det hufvudmassan af 29 ‰ vattnet lyftes till den högre nivå det nu innehar.[1]

Temperaturförhållandena i Stora Belt måste afhandlas i sammanhang med iakttagelserna i Vestra Östersjön.

Vid beskrifningen af expeditionens undersökningar i Vestra Östersjön bör erinras, att det alldeles icke ingår i planen för detta arbete att lemna någon uttömmande skildring af det hydrografiska tillståndet i sin helhet eller att göra någon sammanfattning af de undersökningar som hittills utförts på detta område.

Den Svenska expeditionen utförde nemligen här endast en enda längdsektion omfattande de 4 stationerna 43—45 och denna undersökningslinie lemnar, som man finner vid en blick på kartan, den större (vestliga) hälften af Vestra Östersjön alldeles oberörd. I hela Kielerbugten finnes ingen enda station. Den Svenska undersökningen af Vestra Östersjön börjar midt i Fehmern-belt med stationen 43 och slutar midt på gränslinien mellan Vestra och Östra Östersjön med station 45, som är belägen vid den fördjupning som benämnes Cadetten Rinne. Midt emellan dessa är station 42 belägen. Vestra Östersjöns hydrografi är mycket invecklad och kan på långt när icke sägas vara fullständigt utredd ännu i trots af det långvariga arbete som den Tyska Kommissionen för vetenskapliga hafsundersökningar egnat deråt. Svårigheten ligger uti den utomordentliga rörlighet och vexling som herrskar på alla djup från ytan till botten hos de olika vattenslag som här mötas. Denna vexling är sannolikt underkastad inflytandet af flera af hvarandra mer eller mindre oberoende orsaker af delvis periodisk (beroende på årstiderna) delvis operiodisk natur. Ledaren af den Svenska expeditionen har utan tvifvel insett att en utforskning af Vestra Östersjöns hydrografi i sin helhet icke kunde intagas i expeditionens program utan måste förbehållas långvariga och under olika årstider upprepade undersökningar och har derför behandlat denna afdelning på ett annat sätt än den öfriga Östersjön. Här finnas nemligen inga tvärsektioner, ej heller några isolerade stationer, ena hälften af Vestra Östersjön, den stora Kielerbugten, lemnades såsom nämdt är alldeles oberörd; allt detaljarbete är utlemnadt och uppmärksamheten koncentrerad på en enda uppgift, nemligen förhållandet mellan den utgående och ingående strömmens vattenlager. Denna uppgift har Ekman sökt lösa genom att utföra en längdsektion utefter den djupaste rännan som förbinder Beltet med Östersjön, en sektion, som alltså borde utgöra ett slags symmetriplan för såväl öfversom underströmmen. Så har jag uppfattat Professor Ekmans plan[2] och följande denna tankegång har jag utlagt å plansch IV en längdsektion från Stora Belts mynning genom Vestra Östersjön ända in till den stora östra Östersjö-bassinens djupaste punkt. Denna

[1] Någon annan förklaring synes mig icke gerna vara möjlig. Ty att förutsätta, att en del af ett högre lättare vattenlager dragits ned och inhöljts uti ett underliggande tyngre lager, vore tydligen orimligt.

[2] Jag är likväl skyldig att omnämna att jag aldrig varit i tillfälle att personligen erfara Professor Ekmans åsigter om någon af de frågor som stå i samband med expeditionen och dess resultat.

sektion följer, såvidt materielet medgifver, den djupaste rännan som förbinder Kattegat med Östersjöns stora djup och är bildad genom att kombinera EKMANS längdsektioner genom Stora Belt (sektion IX) och genom Vestra Östersjön (sektion X) med stationerna uti de följande 6 stora tvärsektionerna öfver den egentliga Östersjön. Det medför emellertid en viss osäkerhet att undersöka ett hafsområde uteslutande medelst längdsektioner utan tvärsektioner,[1] såsom den Svenska expeditionen gjort i Vestra Östersjön, ty om icke den valda sektionslinien sammanfaller med den egentliga och djupaste strömfåran (och derom kan man knappt förvissa sig på annat sätt än genom tvärsektioner) kan man få en delvis oriktig föreställning om strömmarnes förlopp och mäktighet derigenom, att man studerar förhållandet vid sidorna i stället för uti strömmens axel. Men å andra sidan är den totalbild, som längdsektionen genom Stora Belt och Vestra Östersjön lemnar, så upplysande för förhållandet mellan ytvattnet och bottenlagren, att jag anser att expeditionen derigenom gjort en mycket vigtig insats uti utforskningen af detta område. Ty det är just undersökningar af detta slag som bäst behöfvas, alldenstund de förekommit ytterst sparsamt hittills, en brist som är desto känbarare som litteraturen innehåller en ofantlig rikedom på hydrografiska observationer anstälda vid kusterna och uti vikarne af Vestra Östersjön på föranstaltande af den Tyska Kommissionen i Kiel. Det är klart att just genom tillvaron af detta stora material af kustobservationer sådana undersökningar som utfördes 1871 af Pommerania och 1877 af den Svenska expeditionen få en särskildt betydelse, enär de lemna upplysning om tillståndet på alla djup uti de centrala delarne af Vestra Östersjön och utefter den vigtiga förbindelselinien mellan Kattegat och Östra Östersjön, hvilka förhållanden omöjligt kunna studeras ensamt från stationerna vid kusten.[2]

Af längdgenomsnittet i plansch IV framgå omedelbart två vigtiga slutsatser.

Den i Östersjön ingående underströmmen är intermittent, ty vid undersökningstillfället hade faktiskt hela inflödet af salt vatten vid botten upphört Ö. om en linie mellan Möen och Darsserort (sektion XI). Partiella afbrott i underströmmen torde hafva förefunnits vid ingången till Fehmern-belt. Om man jemför tillståndet å linien Speil-klint Darsserort (sektion XI) med tillståndet i sydliga grunda delen af Öresund, hvarigenom endast ytström passerar (station 55), skall man finna, att samma fördelning af vattenlager med samma salthalt förefinnes i båda dessa utloppsportar för Östersjön, i det östersjövattnet intager hela platsen mellan bottnen och ytan utan att lemna plats för någon ersättande underström.

Vid denna tidpunkt höll Östersjön alltså på att uttömma och förminska sin salthalt. Denna observation gäller icke blott den egentliga Östra Östersjön utan äfven den närmaste delen af Vestra Östersjön, hvars förråd af salt vatten vid botten uppblandades och bortfördes med ytvattnet. Vestra Östersjön utgör liksom Södra Kattegat ett stort blandningsområde, der de vattenlager uppstå, hvilka af Baltiska hafsströmmen föras ut mot Atlanten. Det är hufvudsakligen bottnens ojemna beskaffenhet och omvexlingen mellan grunda och djupa samt breda och trånga passager, hvilka tvinga ytström och underström att blandas med hvarandra. Det vatten, som Östra Östersjön innehåller i sina öfre

[1] På grund af denna omständighet har jag måst vid den följande behandlingen göra vissa reservationer.
[2] Se härom en anmärkning af d:r O. JACOBSEN.

lager och utsänder genom Öresund och öfver den relativt grunda barrieren mellan Gjedser och Darsserort, är nemligen visserligen i sig sjelft ett blandningsvatten, som uppstått genom inverkan af flodvatten och saltvatten på hvarandra i Östersjöns stora bassiner, men detta blandningslager är så godt som homogent och af konstant salthalt i alla nivåer som kunna träda i vexelverkan med hafvet utanför. Under den jemförelsevis korta sträcka som det egentliga östersjövattnet har att tillryggalägga genom Vestra Östersjön och Stora Belt innan det uppnår Kattegat, inträffar en så liflig uppblandning af detsamma med saltare vatten ur underströmmen, att ytströmmen mer än fördubblat sin salthalt vid utträdet ur Stora Belt. Vid utträdet ur Kattegat har den tredubblats.

På Vestra Östersjöns område försiggår alltså en liflig vexelverkan och blandning mellan ytströmmens och underströmmens lager. Jag anser att denna blandning sker ej genom diffusion (d. v. s. genom molekylrörelsens inverkan) utan hufvudsakligen genom massrörelse och friktion mellan ytströmmens undre lager, som under sitt framglidande öfver underlaget upptager och med sig införlifvar vattenpartiklar ur detsamma. Resultatet deraf blir å ena sidan att nytt saltvatten måste inströmma utifrån för att ersätta det som bortföres med ytströmmen (EKMANS »reaktionsströmmar») och å andra sidan att ytströmmen måste tillväxa i massa och salthalt. Detta visar sig i längdgenomskärningen å plansch IV såsom en formation af nya tungformiga vattenlager af växande salthalt och tjocklek, hvilka öfverlagra hvarandra i rask följd och kila ut mot ytan, så att salthalten inifrån och utåt eller från station 47 till 40, hvilka äro belägna i ytströmmens längdaxel, ökas från 8 $^0/_{00}$ till 17 $^0/_{00}$. Alla dessa blandningslager, som i figuren synas utkila vid ytan äro tydligen bildade på bekostnad af de saltrika bottenlager som östligaste delen af Vestra Östersjön, (Mecklenburgerviken med Cadetten Rinne) innehåller. Den egendomliga form som de undre lagren från 20 till 13 $^0/_{00}$ antaga kan ej förklaras af något annat än vattenmassans rörelse och denna endast af den reaktion som ytströmmen framkallar hos underlaget. För jemförelses skull har jag å plansch IV, som åskådliggör Östersjövattnets utlopp, utlagt en sektion föreställande Göta elfs utlopp efter F. L. EKMANS observationer sommaren 1875.

Den bild båda sektionerna gifva af de öfre och de undre vattenlagrens form är så öfverensstämmande, att man knappt kan tvifla om att den verkande orsaken i båda fallen är en och densamma, nemligen den i ytvattnets rörelse inneboende kinetiska energien, och att förloppet i det hela är ett och samma vid det Baltiska vattnets utströmning ur Östersjöns mynningar som vid flodvattnets utflöde ur en elf i hafvet. I båda fallen observerar man, huru underströmmens lager höja sig till högre nivå innerst uti utloppskanalen än utanför densamma, huru bottens upphöjningar och ojemnheter verka uppdämmande och afspärrande på den ingående underströmmen samt huru efter passerandet af hvarje sådan barriere ytströmmen uppträder med nya lager af större salthalt än förut, hvilka bildats på underströmmens bekostnad vid kontakten mot densamma och först ansvälla för att sedan utkila vid ytan. Man iakttager vidare huruledes det är bottnens formation och ytströmmens mäktighet, som bestämma huru stor del af underströmmen som kan passera ett visst tvärsnitt af utloppskanalen och hvilka af dess vattenlager som afspärras eller tränga fram längre inåt. Ifall ytströmmen nemligen tillväxer så i mäktighet, att han utfyller på något ställe hela kanalens djup, afbrytes bottenströmmen och blir intermittent.

Det saltvatten som befinner sig längre in uti utloppskanalen är då under hela den tid afspärrningen räcker fortfarande utsatt för att uppblandas och aflägsnas med ytströmmen, och salthalten uti dessa inre delar af kanalen eller bassinen är då stadd i sjunkande, ända tills någon förändring inträffar vid stället för afbrottet som tillåter underströmmen att ånyo passera. På längdsektionen å plansch IV iakttager man tvenne sådana ställen der isohalinens förlopp antyder att afbrott för tillfället eger rum i underströmmens inflöde. Det ena af dessa ställen är Fehmern-belt, der barrieren som afbryter underströmmens framträngande mot Östersjön skulle ligga någonstädes V. om station 43. Men detta afbrott är troligen endast skenbart. Ty oaktadt station 43 är belägen ungefär midt emellan Fehmern och Laaland, eger man ingen garanti för att expeditionen genom denna station (43) träffat Fehmern-belts djupaste ränna, och i så fall är det ju möjligt att bredvid denna station t. ex. S. om densamma en djupränna förefanns, hvarigenom inströmningen af saltvatten försiggick, oaktadt denna underström synes vara afbruten å längdsektionen, hvilken är utlagd efter en linie som längs farvattnets midt sammanbinder stationerna 42 och 43. Hade Svenska expeditionen utfört någon tvärsektion öfver Fehmern-belt, skulle man fått visshet i frågan huruvida någon ingående underström af saltare vatten än 18 $^0/_{00}$ för tillfället passerade genom detsamma. Men någon sådan gjordes icke. Men så mycket torde kunna anses säkert, att underströmmen genom Fehmern-belt varit af obetydlig mäktighet i jemförelse med de betydliga ofvanliggande lagren och att denna linie i hvarje fall verkat afspärrande på det saltaste vattnet från Stora Belt. Den högsta salthalten i Mecklenburgerbugten (station 44) fanns nemligen endast = 27 $^0/_{00}$, under det högsta salthalten vid Stora Belts södra mynning åt Kielerbugten (i station 42) var öfver 30 $^0/_{00}$. Något omedelbart sammanhang mellan vattenlagren af 27 $^0/_{00}$ salthalt i station 42 och 44 tyckes ej heller förefinnas, alldenstund temperaturen hos det förra är öfver 9° och hos det senare endast 6°,5. Således har det saltaste vatten som underströmmen medfört genom Stora Belt stannat i Vestra Östersjöns första afdelning. Det är äfven anmärkningsvärdt att det saltaste vattnet i Vestra Östersjön innanför Fehmern-belt bildar ett ytterligt tunnt, endast 3 meter tjockt lager vid botten omkring station 44, som är belägen å 23 meters djup. Som det största djupet i denna bassin enligt Danska sjökort endast uppgår till 15 famnar, inses, att det förråd af saltvatten, som vid tiden för den Svenska expeditionen förefanns i denna afdelning af Vestra Östersjön, var obetydligt i förhållande till de qvantiteter som bortfördes med ytströmmen, och då dessutom tillförseln af saltvatten genom Fehmern-belt antingen var helt och hållet afstängd eller åtminstone reducerad till en ringa bottenström, följer:

att salthalten i denna afdelning af Östersjön var stadd i aftagande.

Den andra punkten vid hvilken afbrott i underströmmen egde rum var öster om Cadetten Rinne och station 45. Här var afspärrningen fullt effektiv, hvilket bevisas deraf att på hela linien Speil Klint—Dornbusch, utgörande tvärsektionen XI å plansch IV, ingenstädes högre salthalt anträffades vid botten än mellan 8 och 9 $^0/_{00}$, oaktadt djupet vid stationerna 46, 47, 48 å denna linie äro lika stora och delvis större än vid station 45. Salthalten vid botten å linien XI (8,5 $^0/_{00}$ till 8,9 $^0/_{00}$) är lika stor som salthalten vid ytan i station 45 (8,64 $^0/_{00}$). Deraf synes att det mäktiga öfre lagret i den egentliga Östersjön, hvars salthalt just ligger omkring 8 $^0/_{00}$, fylde ut hela öppningen mellan Möen och Tyska

kusten från ytan till botten och fullständigt afspärrade underströmmen uti Vestra Östersjön från tillträdet till den egentliga Östersjön i juli 1877 då expeditionen arbetade. Man skulle vänta att anträffa en betydlig förhöjning af hafsbotten, hvilken satte en gräns för bottenströmmens framträngande någonstädes på denna linie, men så är icke förhållandet. Sjökorten utvisa endast en ringa höjning af bottenkonturen Ö. om Cadetten Rinne. Och likväl finnes här en öfvergång mellan olika vattenslag mera tvär och brant än på något annat ställe af hela undersökningsområdet, en öfvergång som är minst lika vigtig i biologiskt som i hydrografiskt afseende. Denna linie kan sägas bilda den verkliga gränsen mellan Östersjö- och Nordsjö-området, för så vidt en skarp gräns mellan båda öfverhufvud kan uppdragas. Strängt taget existerar naturligtvis ingen gränsskilnad, emedan tröskeln mellan Möen och Rügen kan öfverskridas af underströmmen från Belterna, som passerar den åtminstone delvis med vissa af sina vattenlager. Derom vittnar det bottenlager af vatten med nära 17 $^0/_{00}$ salthalt, som af den Svenska expeditionen påträffades i Östersjöns första stora fördjupning innanför Bornholm (se station 66 å längdsektionen i plansch IV) och hvilket naturligtvis är en rest från ett föregående inflöde af underströmmen från Vestra Östersjön. Vid det tillfälle då Svenska expeditionen undersökte Östersjön mellan Danska och Tyska kusten framgick lika litet der någon underström som genom Öresund (jemför sektion XI med sektionen af Öresund S. om Drogden, se station 55). Alldenstund utflödet af ytvatten af omkring 8 $^0/_{00}$ salthalt obehindradt försiggick genom dessa två öppningar vid tiden för undersökningen utan att någon ersättning i salthalt genom underström tillfördes Östersjön, gäller om den egentliga Östersjön tydligen samma observation, som gjordes om en del af Vestra Östersjön, nemligen att dess salthalt för tillfället var i aftagande. Huru länge detta tillstånd räckt är obekant.

Det återstår nu att ställa de Svenska iakttagelserna från 1877 i behörigt samband med de föregående från Pommerania-expeditionen 1871 och med de samtidiga observationerna vid de Tyska kuststationerna. Det visar sig då att samma skarpt markerade gräns mellan de båda Östersjögebiten, som Svenska expeditionen förefann Ö. om linien Falster—Darsserort redan iakttagits af Pommerania. D:r O. Jacobsen yttrar nemligen:[1]

»Durch eine von Darsserort nach Falster hinübergezogene Linie werden zwei ihrem Salzgehalt nach verschiedene Gebiete der Ostsee von einander getrennt, mit einer Schärfe, wie sie für keine ähnliche Abgrenzung in der Ostsee wieder hervortritt. Der Salzgehalt, bedeutenden localen Schwankungen unterworfen, im Allgemeinen aber von Osten nach Westen rasch abnehmend, betrug in dem eng umschlossenen westlichen Theile der Ostsee bis nahe zu jener Grenze noch über 1 Procent, um östlich von derselben schnell auf $^3/_4$ Proc. zu sinken und sich nun auf weite Strecken hin auf dieser ungefähren Höhe zu erhalten oder doch weiter östlich nur noch eine sehr allmälige und gleichmässige Verringerung zu erfahren. So fanden wir, wenn auch nicht gleichzeitig, den übereinstimmenden Salzgehalt von fast 0,76 Proc. an der Ostküste von Rügen und am Eingang der Danziger Bucht bei Hela, ja noch nordwestlich von Brüsterort.»

Detta aftagande i salthalten från V. till Ö. kan äfvenledes följas uti de observationsserier från de Tyska stationerna vid Kiel, Fehmern-belt, Travemünde, Poël, Warnemünde, Darsserort, Lohme, Hela, hvilka meddelas uti den Tyska Kommissionens berät-

[1] Se Die Expedition z. Unters. der Ostsee im Sommer 1871. Berichte der Commission I. p. 41.

telser[1] för 1877—81 af D:r G. KARSTEN. I ännu närmare sammanhang med Svenska expeditionens iakttagelser, emedan äfven de äro gjorda ute i öppen sjö, stå de observationer å ytvattnets salthalt, som tagits under ångbåtsturerna mellan Kiel och Köpenhamn under åren 1877—83 af kapten BALTZERSEN[2] hvars medeltal äro:

utanför Bülk (Kielerbugten)	15,1 ‰
Ö. om Fehmern	11,19
Gjedser	10,9
Möen	8,8

I afseende på ytvattnets salthalt återfann den Svenska expeditionen alltså ungefär samma förhållanden som Pommerania 6 år förut, men deremot synas saltförhållandena vid bottnen hafva varit annorlunda år 1871. Jag fäster mig icke dervid att Pommerania vid vestliga inloppet till Fehmern-belt fann på 17 och 18 famnars djup 27,37 ‰ salt under det Alfhild vid station 43 på 20 meters djup ej fann högre än 16,86 ‰, ty detta förklaras genom den förmodan jag förut framkastat, att Alfhilds station 43 ej är belägen i Fehmern-belts djupaste ränna. Längre österut vid station 44 fanns på 23 meter 27,53 ‰, hvilket mycket nära öfverensstämmer med den högsta salthalten Pommerania fann i Mecklenburgerbugten, nemligen:

14 ½ sjömil	NV ½ V	om	Warnemünde	på 14 famnar	27,89 ‰
10 »	V ½ N	»	Darsserort	» 15 »	24,67 »
7 ½ »	O t N	»	Stabenhuk (midt uti Fehmern-belt)	14 famnar	28,89 »

Men en bestämd och mycket vigtig olikhet visar sig mellan bottenlagrens salthalt på gränsen mellan Vestra och Östra Östersjön. Öster om Darsserort fann den Svenska expeditionen 1877 ej högre salthalt vid botten än mellan 8 och 9 ‰ (se sektion XI), och mellan Skånes sydspets och Arcona i station 51 på ända till 45 meters djup ej mer än 12,60 ‰, under det Pommerania 9 sjömil öster om Darsserort fann på 9 famnar 13,23 ‰ och 8 mil N. om Arcona på 22 famnar 14,66 ‰ och 16 mil NNV. om Arcona på 23 famnar 15,17 ‰.

Detta visar att i juli och augusti 1871 en underström af saltvatten af minst 13 ‰ salthalt flöt in från Vestra till Östra Östersjön, under det i juli 1877 inströmningen af saltvatten vid botten var totalt afbruten och endast ytvatten af 8—9 ‰ salthalt fanns på gränslinien mellan Östersjöns yttre och inre afdelning.

Tillvaron af en ingående underström mellan Darsserort och Gjedser bevisade Pommerania-expeditionen dessutom genom en direkt strömobservation: D:r JACOBSEN yttrar:[3]

[1] Ber. VII—XI. Abth. III p. 14—39.

För juli månad 1877 var i medeltal salthalt och temperatur vid de Tyska kuststationer, som ligga närmast Alfhilds undersökningslinie, följande:

	Djup	Salthalt	Temperatur	Djup	Salthalt	Temperatur
Fehmern-belt	0 M.	11,5 ‰	16°,74	11 M.	14,9 ‰	17°,48
Darsserort	»	9,3 »	17°,66	—	—	—
Lohme (Rügen)	»	7,9 »	15°,84	18,3 »	7,6 »	12°,6
Hela	»	7,1 »	17°,9	21,9 »	7,5 »	12°,94

[2] Ibid.

[3] Ibid.

»In den Cadettenrinne zwischen Darsserort und Gjedser trafen wir am 7 Juli schon in 6 Faden Tiefe auf einen starken südwestlichen, der Oberflächenströmung entgegenlaufenden Unterström. Das Wasser der Oberfläche enthielt 0,751 Proc., das aus 14 Faden vom Meeresgrunde geschöpfte mehr als die doppelte Menge nämlich 1,637 Proc. Salz.»

Östersjön befann sig alltså i alldeles olika tillstånd sommaren 1871 under den Tyska och sommaren 1877 under den Svenska expeditionen. Vid förra tillfället höll den på att förnya i det senare att uttömma sin salthalt.

Härmed står i nära sammanhang ett vigtigt resultat som erhållits genom de Tyska kustobservationerna.

Salthaltens medelvärde vid dessa visade sig nemligen vara underkastad vexlingar, så att den under åren 1869, 1872 och 1873 var ovanligt hög i Vestra Östersjön.[1] Derpå följde ett antal år under hvilka salthalten i genomsnitt var stadd i ett ständigt aftagande. Först[2] med 1882 började så saltrikt vatten som under de förstnämda åren åter att intränga och höja medelvärdet för Vestra Östersjön. De Tyska observationerna hafva alltså ådagalagt, att Vestra Östersjön är underkastad vexlingar uti salthalt och att året 1877 infaller och sannolikt bildar vändningspunkten uti en period af saltminskning. Den Svenska expeditionen af detta år visar oss huru denna förminskning uppkommer, nemligen derigenom att underströmmen, som inför saltare vatten i det stora Östersjöbäckenet, för kortare eller längre tid afstannar och ytvattnet ensamt uppfyller utströmningsportarne och uppblandar sig med samt bortför det saltvattens förråd som finnes uti de djupa lagren af Vestra Östersjön. Längdgenomskärningen å plansch IV ger en mycket tydlig bild af detta förlopp.

Temperaturen hos de understa lagren i Stora Belt af 30 och 31 $^0/_{00}$ salthalt befanns i juli 1877 vara mellan 7 och 8°. Hos vattnet af samma salthalt i Kattegat var temperaturen vida högre nemligen ända till 13°—14°. Man finner att i allmänhet ett lager af underströmmen af viss salthalt eger desto lägre temperatur ju längre in det anträffas uti Östersjön. Detta torde vara utmärkande för den årstid hvarunder observationerna togos. Vattnet i underströmmens djupaste lager uti den östliga delen af området har möjligtvis under föregående vinter befunnit sig närmare ytan uti yttre Kattegat eller Skagerack och kan hafva bibehållit sin låga temperatur derifrån, under det nytt vatten af samma salthalt som vid sommarens slut medföljer underströmmen genom Belterna helt naturligt medför en högre temperatur. D:r H. A. MEYER gjorde redan på grund af sina iakttagelser 1869 vid Korsör (och Kiel) uppmärksam på inträngandet af en underström af varmt och saltrikt vatten under höstmånaderna.

[1] Se D:r G. KARSTENS ofvan citerade afhandling i Berichte etc. p. 39.

[2] Redan med 1878 började emellertid saltare vatten att framtränga i Östliga Östersjön (se p. c. p. 42) enligt observationerna å Adlergrundet.

[3] Se A. H. MEYER l. c. p. 72.

Östra Östersjön.

Till Östra Östersjön eller Östersjön i egentlig mening räknas hela vattenområdet mellan södra mynningen af Öresund och linien Falster—Darsserort i vester och den undervattensbank som förbinder Stockholms skärgård med Åland och Finska skärgården i norr. Hit hörer äfven Finska viken, emedan den icke genom någon gräns i hydrografisk mening är skiljd från Östersjöns stora bassiner och från vattenutbytet med dessa. [1] Inom detta område utförde den svenska expeditionen 18 hydrografiska sektioner (N:o XII—XXIX) omfattande 88 fullständiga stationer. Djupkartan å plansch XIV, hvarå dessa stationer och sektioner äro utlagda, tillsammans med sektionsdiagrammen å föregående planscher tjena till orientering å det vidsträckta området och till underlättande af öfversigten öfver det stora materialet. Derjemte har jag å plansch XIII lemnat en karta öfver salthalten i ytvattnet på hela Östersjöområdet sådant detta var beskaffadt i Juli 1877.

Hela den dåvarande hydrografiska situationen framstår med stor noggranhet ända in i detaljerna genom dessa kartor och sektioner och torde icke behöfva förtydligas genom någon vidlyftig beskrifning. Jag betraktar nemligen klargörandet af den under expeditionen funna situationen såsom min förnämsta uppgift och skall endast i ringa mån ingå på frågan om de orsaker som framkallat detta tillstånd eller om de förändringar, som det är underkastadt med olika årstider o. s. v.

Den egentliga Östersjön är längs sina ofvan nämnda vestliga gränslinier afspärrad på mindre än 20 meters djup från kommunikation med Vestra Östersjön och på mindre än 10 meter från Kattegat och den nordliga Öresundsrännan. Dess nordliga gränsbank mot Ålands haf torde ingenstädes vara mycket djupare än 40 meter. Mellan dessa båda gränser ligga ett antal djupa bassiner skiljda åt på större eller mindre djup genom förhöjningar af hafsbotten eller bankar. Salthaltens fördelning i Östersjöns djupa lager är beroende af denna formation hos botten, ty dessa bankar verka i mån af sitt större eller mindre djup afspärrande på det från Vestra Östersjön inkommande saltvattnets djupaste och tyngsta lager. Expeditionen fann äfven att djupvattnets salthalt ändrade sig icke kontinuerligt utan med vissa afbrott i den mån den framskred längre inåt Östersjön med sin undersökning. Följer man gången af denna undersökning från vester mot öster, finner man, att underströmmen, hvilken enligt hvad jag visat i ett föregående kapitel var afbruten på gränsen mellan Vestra och Östra Östersjön, åter uppträder med sina vattenmassor på linien Arcona—Skåne (sektion XII) och i alla följande sektioner. Öfver den grunda hafsbotten Ö. om Cadetten Rinne mellan Falster och Rügen framgår endast isohalinen för 8 $^0/_{00}$ obruten (se sektion XI), under det alla linier som beteckna högre salthalt stannat mot bottnen vester om denna

[1] Riga viken åter är såväl i V. mellan Ösel och Kurland som i N. mellan Dagö och Estland skiljd från Östersjön genom grundbankar. Rigavikens hydrografiska förhållanden komma emellertid icke att afhandlas här, emedan expeditionen icke undersökte detta område. Äfven Finska viken undersöktes blott genom en tvärsektion vid dess mynning (Sektion XXVIII Hangö—Odensholm).

gräns för att åter uppträda vid den första tvärsektionen af Östra Östersjön mellan Rügens nordspets och Skånes sydligaste udde.[1] Här påträffar man alltså åter den intermittenta bottenströmmens vattenmassor i färd med att intränga mot öster uti Östersjöns första stora bassin, Bornholmsdjupet. Sektion XII, som är mycket anmärkningsvärd på grund af isothermernas och isohalinernas egendomliga form, visar på det tydligaste, att underströmmen följer den sydliga sidan af Östersjön. Det salta vatten som inkommit från V. Östersjön följer alltså Mecklenburgs och Rügens kust till denna ös nordliga spets, men tvingas derefter af underhafsbankarne mellan Rügen och Bornholm, Rönnebanken och Adlergrund m. fl. att taga vägen mot NO. mellan Bornholm och Sverige och derefter utbreda sina vattenlager i djupbassinen Ö. om Bornholm. På de större djupen här uppträda lager med en salthalt från 12 till öfver 16 $^0/_{00}$. Så hög salthalt påträffades ingenstädes af expeditionen mellan Cadetten Rinne och Bornholm, hvilket visar att detta vatten måste hafva inkommit i Östra Östersjön vid någon föregående tidpunkt, då underströmmen varit i gång och vattenlagren af 9—16 $^0/_{00}$ salthalt ostördt kunnat passera gränsen mellan Vestra och Östra Östersjön. Men de tillfällen, då vatten af så hög salthalt som 14—16 $^0/_{00}$ kunnat passera gränsen, måste hafva hört till undantagen eller i hvarje fall ej hafva varit synnerligen talrika eller långvariga, ty dessa vattenslag hafva stannat i Bornholmsdjupet, der de träffas 60 meter under ytan (se station 66 i sektion XV) och hafva ingen utbredning längre mot öster. Uti Östersjöns största djupbassin Ö. om Gotland finnes äfven vid de största djup ej högre salthalt än 12 $^0/_{00}$. Vatten af salthalten 13—16 $^0/_{00}$ är alltså inskränkt till Bornholmsdjupet. Vilkoret för att det derifrån skulle kunna intränga uti Östersjöns följande afdelning är tydligen, att inströmningen af dylikt vatten under någon tid skulle hafva pågått i sådan myckenhet att det räckt till att fylla hela Bornholmsdjupet från botten till 55 meter under ytan och flöda öfver Middelbanken, som vid denna nivå afspärrar Bornholmsdjupet från Gotlandsdjupet. Men detta inträffar icke eller har åtminstone icke inträffat på mycket lång tid, eftersom inga spår deraf kunde upptäckas af den Svenska expeditionen. Man ledes alltså till den slutsats, att underströmmen från V. Östersjön under vanliga förhållanden medför vatten af intill 12—13 $^0/_{00}$, men undantagsvis af ända till 16—17 $^0/_{00}$ salthalt.

Vattnet af förra slaget d. v. s. af salthalt 9—12 $^0/_{00}$ finnes deremot i ojemförligt större myckenhet inom Östra Östersjön och påträffades af expeditionen i alla sektionerna från XII ända till XXIX d. v. s. från Skånes sydspets ända till Finska viken. Dylikt saltvatten sprider sig alltså med underströmmen från V. Östersjön genom rännan mellan Bornholm och Sverige till de tre stora undervattensbassinerna uti Östra Östersjön, nemligen Bornholmsdjupet Ö. om Bornholm, Gotlandsdjupet S. och Ö. om Gotland och Landsortsdjupet NV. om Gotland.

Följande sammanställning af isohalinernas läge uti de tre stationerna

N:o 67 i sektion XV	Lat.:	55° 23′ 10″	Long.:	16° 2′	(djupaste st. i Bornholmsbassinen).
N:o 96 ensam station	»	57° 23′ 50″	»	19° 51′ 50″	(» » » Ö. Gotlandsbassinen).
N:o 94 (K) sektion XXIV	»	58° 41′ 30″	»	18° 25′	(» » » V. Gotlandsbassinen).

[1] Sektion XII.

Isohalinen för	Station 67	Station 96	Station 94 (K)
7 ‰	—	ytan	30 M
8 »	42 M	63 M	65 »
9 ‰	48 »	77 »	76 »
10 »	51 »	92 »	112 »
11 »	53 »	119 »	—
12 »	56 »	200 »	—
14 »	60 »		—
15 »	67 »		—
16 »	76 »		

visar, att underströmmen medfört vatten af öfver 16 ‰ salt till den yttersta bassinen Bornholmsdjupet samt något öfver 12 ‰ till den stora östra Gotlandsbassinen och 10 ‰ till vestra Gotlandsbassinen. Då nu djupet i dessa bassiner tillväxer utifrån inåt, så att östra Gotlandsbassinen är djupare än Bornholmsbassinen och vestra Gotlandsbassinen innehåller den djupaste sänkning som existerar på hela det Baltiska området nemligen Landsortsdjupet (station 94), är klart att salthaltens aftagande utifrån och inåt uteslutande är att tillskrifva den afspärrande verkan, hvilken underhafströsklarne, som finnas mellan dessa bassiner, utöfva på den inträngande underströmmen. Starkast verkar i detta afseende Middelbanken, som sträcker sig tvärs öfver Östersjön i SO. riktning från Blekinges och Ölands södra kust till Pommerska kusten omkring Rixhöft och skiljer Bornholmsbassinen och den stora Ö. Gotlandsbassinen från hvarandra på ett djup af högst 55 meter. Just på denna nivå framgår i Bornholmsbassinen isohalinen 12 ‰, såsom man finner af station 67. Derför kan vatten af en maximihalt af omkring 12 ‰ öfver Middelbanken jemt upp inkomma i Ö. Gotlandsbassinen. Detta inflöde har emellertid varit så sparsamt, att vatten af öfver 12 ‰ endast anträffas i mycket ringa mängd såsom ett tunnt bottenlager af 10—11 meters mäktighet uti Gotlandsbassinens största fördjupning omkring station 96 på 208 meter från hafsytan. Vid ingen annan station i hela Gotlandsbassinen finnes för öfrigt något spår af så salthaltigt vatten. Det mäktigaste lagret i Ö. Gotlandsbassinen utgöres af vatten mellan 11 ‰ och 12 ‰, hvilket i station 96 är 80—90 meter djupt. Det träffas uti hela denna bassin 100—118 meter under ytan. Någonstädes mellan sektionerna XXII och XXVI afstänges det genom bottnens höjning, så att på linien Sandhamn —Dagerort största salthalten på 180 meters djup i station 86 icke uppgår till 11 ‰ utan endast till 10,83 ‰. Vattnet af 11—12 ‰ salt har således stannat qvar i östra Gotlandsbassinen, liksom vattenlagren af 13—16 ‰ i Bornholmsbassinen, och endast vatten af 10—11 ‰ salthalt framtränger N. och V. om Gotland till den djupa bassinen V. om denna ö, der det i station 94 (K) fyller Landsortsdjupet från 106 meter ända till botten vid 400 meter (sektion XXIV). Längre söderut i sektion XXI iakttager man en egendomlig formation hos isohalinen 10 ‰. Närmast Gotland i station 108—109 återfinnes den på nära 100 meter, men något östligare i station 110 först på mer än 170 meters djup. Förklaringen finnes genom en blick på sektionsfiguren XXI å plansch VIII, der en upphöjning af hafsbottnen visar sig vid station 109. Denna utgör en del af en undervattensbank, som på omkring 100 meters djup delar vestra Gotlandsbassinen i tvenne bäcken, hvaraf det östliga innehåller Landsortsdjupet och är fyldt med vatten af öfver 10 ‰ salt

från botten till omkring 100 meter från ytan. Af detta vattenslag har en ringa del flödat öfver tröskeln och samlat sig vid botten i det vestliga bäckenet, der det återfinnes på 176 meters djup. [1]

Man skall finna att på samma sätt alla isohaliner af högre salthalt än 9 $^0/_{00}$ äro utsatta för dylika tvära afbrott och nivåförändringar vid passerandet af de undervattenströsklar, som finnas uti Östra Östersjön. Deremot passera alla isohaliner af lägre salthalt än 9 $^0/_{00}$ obrutna fram öfver Östersjöns alla trösklar. Sjelfva isohalinen 9 afbrytes vid gränsen mellan Vestra och Östra Östersjön, men ingenstädes inom den senares stora område utom måhända af höjningen af Östersjöns botten omkring Ölands sydspets. Längre österut mellan denna ö och Gotland betäckes åter botten, såsom sektion XIX visar, af ett lager med salthalt mellan 8 och 9 $^0/_{00}$. Men isohalinen 10 $^0/_{00}$ saknas här äfven på 106 m. djup. Deraf synes att endast vatten af 8 och 9 $^0/_{00}$ salthalt direkt kan inkomma i bassinen V. om Gotland söderifrån, men att vattnet af 10 $^0/_{00}$ och högre salthalt måste passera Ö. och N. om Gotland.

Underströmmen följer alltså i allmänhet den södra och östra sidan af Östersjön. Den går, såsom förut visats, N. om Bornholm, men fyller derefter de stora bassinerna Ö. om Bornholm och Ö. om Gotland samt sänder N. om Gotland en arm in i djupbassinen V. om denna ö. Mot N. och Ö. stanna isohaliner af högre salthalt än 7 $^0/_{00}$ mot den tröskel, som förbinder Stockholms norra skärgård med den Åländska ögruppen, hvilket synes af sektion XXIX, som går S. om och parallelt med denna bank. Öfver densamma passerar intet vattenlager af högre salthalt än mellan 7 och 8 $^0/_{00}$, hvarför högsta salthalten på de stora djupen i Ålands haf ej uppgår till mer än 7,3 $^0/_{00}$.

En tvärsektion öfver Finska vikens mynning (sektion XXVIII) visar att vattenlagren af 7, 8 och 9 $^0/_{00}$ salthalt hafva obehindradt tillträde dit. Högsta salthalten vid botten å 100 meters djup var 9,76 $^0/_{00}$. Finska viken hör derför i hydrografiskt afseende tillsamman med Östra Östersjön, eftersom både dess undre och öfre vattenlager äro i omedelbar förening med och deltaga i östersjövattnets cirkulation. I Rigaviken torde, att döma af sektionerna XXIII och XXVII, ej inkomma vatten af större salthalt än mellan 7 och 8 $^0/_{00}$. Emellertid är Rigaviken uti sitt inre vida djupare än vid sin norra och vestra mynning, och salthalten på djupet i denna inre del kan naturligtvis vara högre, liksom fallet ofta är uti fjordar. Detta undersöktes emellertid icke af expeditionen.

Längdsektionen å plansch XIII visar att alla isohaliner sänka sig inåt Östersjön. Vattenlagren hafva således formen af öfver hvarandra lagda kilar med spetsarne riktade utåt. Det öfversta af dessa lager som begränsas af isohalinerna för 7 och 8 $^0/_{00}$, som är det ojemförligt mäktigaste, sträcker sig öfver gränsen till Vestra Östersjön och ända in i Öresund, hvarest det utkilar vid ytan. Alla de undre lagren utkila mot botten innan de uppnått gränsen mellan Östra och Vestra Östersjön, men det synes likväl tydligt att dessa vattenlager af högre salthalt härstamma från Vestra Östersjön, der de bildats genom blandning af det utströmmande ytvattnet med de underliggande från Kattegat inkomna saltare

[1] Liksom en ringa mängd vatten af öfver 12 $^0/_{00}$ runnit öfver Middelbanken och samlat sig uti den stora östra Gotlandsbassinens djupaste sänkning, hvarigenom nivån för isohalinen 12 sänkts 152 meter från station 67 till 96, så har här en ringa mängd vatten af öfver 10 $^0/_{00}$ runnit öfver denna undervattensbank och sänkt nivån hos isohalinen 10 med 70 meter.

lagren, oaktadt sammanhanget mellan Östra Östersjöns bottenlager och de motsvarande i Vestra Östersjön för tillfället är afbrutet. Vestra Östersjön är i vidsträcktaste mening ett blandningsområde, der de vattenslag beredas, hvilka sedermera med underströmmen inkomma i Östra Östersjön. Salthalten hos denna underström vittnar nemligen derom, att dess vatten ej omedelbart inströmmat från Kattegat utan uppkommit inom Vestra Östersjöns bassiner. Den egentliga Östersjön erhåller sålunda sin salthalt endast medelbart ifrån Kattegat.

Underströmmens vattenlager uppträda först i sektion XII, som framställer en genomskärning af Östersjön från N. till S. mellan Smygehuk i Skåne och Arcona på Rügen.

Här mötas den utgående och ingående strömmen. Af isohalinernas och ännu mer isothermernas form kan man någorlunda bedöma, hvilka vattenlager, som tillhöra den ena och den andra af dessa strömmar. Det vatten, som finnes uti Östersjön under högsommaren, kännetecknas af hög temperatur i sina öfre lager, hvilken temperatur emellertid från ett visst djup raskt aftager nedåt till ett minimum, som härrör från föregående vinterns köld. Öfverallt i Östersjön Ö. om Bornholm markerar sig detta temperaturminimum med största tydlighet uti hvarenda station vid ett djup af omkring 50—60 meter. Minimets valör vexlar något men är i allmänhet mellan 1,°4 och 2,°6 C. Temperaturen som är från 15° till 18° vid ytan sjunker under de första 15—20 meter långsamt, derpå raskt tills den vid omkring 40 meter uppnått 3°, hvarefter den under de följande 20—30 meter blir nästan stationär och slutligen uppnår sitt minimivärde. Det är alldeles otvifvelaktigt att denna temperaturfördelning är effekten af en värmevåg, som hvarje sommar fortplantar sig från hafsytan nedåt till de djup, der ännu inflytandet af den föregående vinterns köld herrskar, minimi-regionen, och lika otvifvelaktigt är, att de vattenlager, hos hvilka man finner ett sådant aftagande af temperaturen, måste hafva tillhört Östersjöns öfre vattenmassa under åtminstone en vinter och en sommar, om icke längre. Strömmar nu detta vatten ut ur Östersjön, så bör det kunna igenkännas på sin låga och likformiga salthalt samt på sin på djupet starkt aftagande temperatur. Det vatten åter som inkommer med underströmmen har en temperatur lägre än Östersjöns ytvatten sommartiden men högre än minimets. Underströmmens vattenmassor hafva nemligen uppstått i Vestra Östersjön genom blandning med Kattegatsvatten, hvilket icke undergår så stora temperaturvexlingar med årstiden som ytvattnet i Östersjön.

I tvärsnittet XII Arcona—Smygehuk upptages den nordliga hälften, omfattande stationerna 52, 53, 54, af utströmmande östersjövatten från ytan ända till 36—37 meters djup. Uti södra hälften af sektionen XII finner man äfven östersjövatten, men blott såsom ytström intill något mer än 20 meter från ytan. Under denna nivå vidtaga den ingående underströmmens lager, hvilken följer södra sidan af Östersjön. Gränsen mellan strömmarne markerar sig tydligt.

Vattenlagren uti norra hälften af sektionen d. v. s. uti stationerna 52, 53 och 54 visa sig nemligen intill 36—37 meters djup vara af alldeles samma beskaffenhet, som vattnet längre in uti Östersjön N. och Ö. om Bornholm. Man jemföre t. ex. salthalten och temperaturen intill 36 meters djup uti ofvannämda stationer 52—54 med stationerna 67, 68, 69 uti sektionen XV öster om Bornholm och med stationerna 56, 57, 58 uti sekt.

XIII mellan Skåne och Bornholm, och man skall finna, att vattenmassan på hela denna sträcka från ytan till nämda djup är af likartad beskaffenhet. Det är östersjövattnet från det stora området mellan Bornholm och Gotland, som intill ett djup af omkring 36 meter är i rörelse utåt mot Sundet och Belterna och tager vägen genom Bornholmsrännan följande den Svenska sidan af Östersjön. Vid ett djup af omkring 35 meter har vattnet uti inre Östersjön en temperatur af omkring 5° C., och ungefär samma temperatur finner man äfven vid station 52, 53, 54 på ungefär samma djup. Men vid 36 meter visar sig ett tvärt afbrott, i det temperatur och salthalt hastigt tilltaga. Det är underströmmens saltare och varmare vattenlager, som här inströmma närmast botten och uti södra hälften af sektionen ansvälla till allt större mäktighet, så att underströmmen här återfinnes redan omkring 20 meter under ytan. Dess vatten medför i station 51 en temperatur af ända till 10°, hvarigenom det märkvärdiga förhållandet inträffar, att i samma tvärsnitt och på ett afstånd af endast ett par mil ett minimum af 5° och ett maximum af 10° existera bredvid hvarandra på nära nog samma djup i hafvet. En sådan formation som isohalinen och isothermen i sekt. XII visa kan endast förklaras deraf, att vattenmassorna äro i jemförelsevis stark rörelse gent emot hvarandra. Ofvanpå underströmmen i sydliga hälften af tvärsnittet Arcona—Smygehuk framflyter, såsom jag visade, äfven en ytström af östersjövatten.[1] Äfven detta vatten kommer från trakterna innanför Bornholm, men det torde — att döma af dess högre temperatur — komma ifrån den sydöstliga sidan af Östersjön, hvarest temperaturen hos ytvattnet är högre än utanför Svenska kusten. Det är endast de öfre varmare lagren af vattnet vid den Preussiska och Kurländska kusten, som kunna strömma ut S. om Bornholm, der de afskummas af bankarne mellan denna ö och Rügen, hvilka hindra de lägre kallare lagren att komma ut på denna stråt. Det är äfven, såsom förut är nämdt, dessa bankar som leda underströmmen i NV. riktning från Rügens nordspets in genom Bornholmsrännan, der vi återfinna den på botten uti sektion XIV och XV. I fall man bortser från tillfälliga omkastningar i strömriktningen, hvilka naturligtvis inträffa här lika väl som uti Kattegat och Belterna, och uppställer frågan: hvilka vattenlager äro, i stort och helt sedt, på utgående ur Östersjön, och hvilka äro ingående? så finner man af det ofvan sagda, att gränsen mellan det utgående och ingående vattnet, mellan ytström och underström måste hafva legat någonstädes mellan 8 och 10 $^0/_{00}$ vid tidpunkten för den Svenska undersökningen. Sektion XII i förening med XI och station 55 visa tydligt, att det utströmmande östersjövattnet har i sina nedre lager en salthalt af öfver 8 $^0/_{00}$. Största kontingenten till den utgående östersjöströmmen lemnar alltså det mäktiga öfre vattenlagret af mellan 7 och 8 $^0/_{00}$ salthalt, som utgör mer än hälften af den egentliga Östersjöns vattenmassa och påträffas uti alla sektioner af Östersjöns bassiner från ytan till 50—60 meters djup ända till trakten af norra Gotland och Rigaviken, der det börjar öfverlagras af ett annat lager med mellan 6 och 7 $^0/_{00}$ salt.

Den utomordentligt likformiga salthalten uti detta vattenlager måste tillskrifvas vågrörelsens och vindarnes långvariga inverkan. Särskildt bör framhållas inflytandet af den cirkulation, som östliga och vestliga vindar framkalla, derigenom att ytvattnet af vinden

[1] D. v. s. vatten från den egentliga Östersjön. Underströmmens vatten har visserligen äfven bildats i Östersjön men icke i Östra utan i Vestra Östersjön.

drifves mot endera kusten (»Windstau»). Jemvigten återställes genom en strömning i motsatt led uti de närmast underliggande lagren. Denna kompensationsström kan icke gå så djupt att den upprör sjelfva bottenlagren, hvilka till följe af sin högre specifika vigt ligga i det närmaste orubbade af de rörelser, som försiggå uti de öfre lagren, hvilket man kan inse af de djupare belägna isohalinernas form. Dessa ligga alldeles horisontalt [1], men den kompenserande underströmmen samt den uppstigande och nedstigande rörelsen hos vattnet vid lovarts- och lä-kusten måste dock mäktigt bidraga till vattnets omblandning och upprätthållande af en likformig salthalt från ytan ända till ett visst djup, derigenom att saltvatten ur de högst belägna lagren i Östersjöns nedre regioner t. ex. af öfver 8 eller 9 $^0/_{00}$ salthalt medföljer dessa strömmar och uppblandas med färska vatten som af floderna sprides öfver hafsytan. BOGUSLAWSKI och KRÜMMEL [2] påvisa exempel på starka temperatursänkningar hos ytvattnet nära den kust hvarifrån vinden blåser, förorsakade genom uppstigandet af kallare vatten från de djupare lagren i Östersjön. Kapten P. HOFFMAN ombord å kanonbåten Delphin iakttog den 9 augusti 1875 i Memels hamn en sänkning i vattentemperaturen från 19° till 8° och slutligen 6° C efter ihållande östlig vind. Men 4 à 5 sjömil från kusten återfanns temperaturen 18° C i ytan, och 35 sjömil från land fanns så låg värmegrad som 6° C först på 70 meters djup. Dessa vexlingar äro för öfrigt väl kända vid Östersjöns badorter t. ex. vid Visby. Den Svenska expeditionen observerade under V. storm en så låg temperatur som 6,°3 närmast Svenska landet (se sektion XIX). Det är anmärkningsvärdt, att de stora temperaturförändringar, som framkallas af en stark från land blåsande vind hos vattnet på läsidan om kusten, icke åtföljas af någon motsvarande förändring i salthalten. Detta visar, att den cirkulation som framkallas af vindströmmarne i Östersjön icke sträcker sig längre ned än till gränsen af den i afseende på salthalt nästan homogena öfre vattenmassan. I thermiskt afseende åter är detta öfre lager ingalunda homogent åtminstone sommartiden, och en blick på sektion XVII ger förklaring öfver, huru det kan vara möjligt, att, såsom i det af ACKERMANN anförda exemplet, en stark östlig vind kan vid Kurländska kusten på kort tid sänka temperaturen från 18° till 6°. Man behöfver blott tänka sig, att en dylik vind drifver de öfre varma vattenlagren vesterut och att vattnet från 38 meters djup som i station 81 har 6° temperatur uppstiger till ytan för att ersätta det bortförda ytlagret. Salthalten förändras naturligtvis dervid icke märkbart.

Ännu en orsak bidrager mäktigt till vidmakthållande af en likformig salthalt ända till ett visst djup, nemligen den vertikala strömning vattenytans afkylning under hösten och vintern framkallar. Det färskare vattnet, som samlas på ytan, blir genom afkylningen tyngre än det underliggande varmare men något saltare vattenlagret och sjunker igenom detsamma, ända tills det träffar ett lager af sin egen täthet. Genom denna thermiska cirkulation, som vinterkölden frambringar, förorsakas äfven det temperaturminimum som återfinnes i alla sektioner på omkring 50—60 meters djup eller just vid nedre grän-

[1] Ett exempel härpå erbjuder den östliga delen af sektion XX mellan Gotland och Kurland, der isohalinen 8 genom sin oregelbundna form antyder en temligen betydlig rörelse hos vattenlagren intill 60—70 meters djup, under det de följande isohalinerna genom sitt fullkomligt horisontala läge beteckna att de djupa vattenlagren äro i hvila.

[2] Oceanographie II p. 305.

sen af det homogena öfre lagret. Dit samlas det under vintern afkylda vattnet, emedan det icke kan sjunka längre, och åstadkommer ett temperaturminimum på detta djup om sommaren. Hurudant tillståndet är om vintern, då sommarens värmevåg bör hafva trängt nedåt till dessa lager, är ännu obekant och fordrar undersökning. Men det inses, att temperaturens fortplantning nedåt de djupaste lagren måste antaga en annan karakter från och med gränsen för det homogena lagret d. v. s. ifrån det djup, der isohalinerna 8 och 9 framgå. På grund af den raska stigningen i salthalt fortplantas värmet icke längre genom vertikal strömning (convection) af uppvärmda och afkylda partiklar[1] utan genom ledning, hvilken som bekant verkar ytterst långsamt och gifver åt de djupare lagren en likformig temperatur af omkring 4° C, hvilken är lägre än medelvärdet af årets lufttemperatur. Denna konstanta temperatur kan likväl endast utbilda sig hos vattenmassorna i de djupa bassinerna Ö. och V. om Gotland, der vattenlagren äro mest i hvila. I Bornholmsbassinen är rörelsen hos vattenlagren för stark och djupet för ringa. Men i de båda djupaste stationerna 96 i östra Gotlandsdjupet och 94 (K) Landsortsdjupet herrskar under temperaturminimets region en ytterst likformig temperatur. Jag hänvisar härvidlag till tabellerna och den grafiska framställningen af tillståndet i dessa stationer å plansch VIII och XIII. Allra närmast botten visar sig en minskning i temperaturen, om hvars orsak jag icke vågar yttra mig, emedan det använda instrumentet, Ekmans isolerande vattenhemtare, icke torde gifva alldeles tillförlitliga resultat på så stora djup som 3—400 meter.

Om man med minimi-regionen betecknar de lager i Östra Östersjön, hvilka i juli—augusti hafva lägre temperatur än + 3°, finner man vid granskning af alla sektionerna, att någon dylik region icke existerar V. och N. om Bornholm. Rörelsen hos vattenlagren är här för stark, för att något temperaturminimum härrörande från föregående vintrar skulle kunnat qvarstanna inom vattenmassan. Den djupaste rännan fylles af underströmmen, som om sommaren medför en hög temperatur från V. Östersjön, och den utgående strömmen från Ö. Östersjön medför icke vatten från de djup, der minimi-regionen är belägen. Dess lägsta temperatur är 5° C.

I Bornholmsbassinen Ö. och S. om Bornholm finner man i sektion XIV och XV temperaturen under 3° C från omkring 50—60 meters djup till botten. Minimi-regionen bildas här af sjelfva underströmmens vattenlager, hvilka i bassinen innanför Bornholm tyckes hafva förlorat den högre temperatur de medfört ifrån V. Östersjön. Den sista punkt der ännu underströmmens högre temperatur gör sig bemärkt är i station 59, som ligger omedelbart Ö. om Bornholm (se plansch IV) mellan sektion XIII—XIV. Här liknar temperaturfördelningen ännu den i sektion XIII och XII, så att vattnet af 12—13 ‰ salt på 58 meters djup har en temperatur af 6° C liksom utanför Bornholm, men i östra och södra delen af Bornholms-bassinen har vattnet af 12—13 ‰ salthalt afkylts till 3°—4° C, och de djupaste och saltaste lagren från 14—16 ‰ ega ej högre värmegrad än 2°,5—2°,8 C. Antingen har detta vatten inkommit i Bornholmsbassinen så länge sedan, att det hunnit förlora den högre temperatur, som det kunnat medföra från V. Östersjön och i stället antaga den minimitemperatur, som vinterkölden frambringar i Östersjöns djupare

[1] Så nära grannskapet af vattnets täthetsmaximum är nemligen den volymförändring värmet framkallar så ringa, att salthalten blir absolut bestämmande för vattnets täthet.

lager, eller också — hvilket är troligare — har underströmmen medfört dessa vattenslag af 13—16 ‰ salt under vintertiden, och deras låga temperatur kan förklaras af den afkylning de varit utsatta för redan i V. Östersjön såsom ytvatten under den kallare årstiden. Det är icke möjligt att afgöra, om temperaturminimet hos de djupa lagren i Bornholmsbassinen medförts utifrån eller meddelats vattnet efteråt, emedan man icke känner något om underströmmens temperatur under vintern och vårtiden. Men det vill synas af sektion XIV, som om omsättningen och rörelsen i de undre lagren uti denna bassin vore för stark att tillåta utbildningen af en minimi-region öfverallt på hela området under 50 meters djup. I station 60 har man nemligen vid botten 4,°2 C och i nästa station, 61, har man 2,°4 C vid samma djup men under 60 meter 3° C. Ifall minimet i denna sednare station förorsakats af rent klimatiska orsaker, skulle man väntat att återfinna det äfven i station 60.

Deremot finner man öfverallt i Östersjön innanför Bornholmsbassinen och Ö. om Middelbanken en jemt och likformigt utbildad minimiregion, hvilken icke kan förklaras genom annat än klimatiska orsaker, med en temperatur under 3°, belägen mellan ungefär 35 à 40 meter och 75 meter från hafsytan. Denna minimiregion synes i alla tvärsnitten såsom ett bredt bälte inneslutet mellan den öfre och undre isothermen för 3° C. Den öfre af dessa linier ligger ofvanom isohalinen 8 ‰, den nedre under densamma men vanligtvis ofvanom isohalinen 9 ‰. Inom detta bälte finnes sjelfva temperaturminimet, som vanligen ligger på ett djup af omkring 50 meter (på 40 till 60 meter) och har en valör mellan 1,°4 C och 2,°4 C. En egendomlighet är, att öfver de största djupen såsom i station 96 och 94 (K) finner man minimet hafva lägsta valören och ligga närmast ytan. Lägsta temperaturen träffas alltid omedelbart invid isohalinen 8 ‰ och tillhör alltså understa delen af det stora homogena vattenlagret med 7—8 ‰ salthalt.[1]

Under minimiregionen växer temperaturen raskt, tills den uppnår en konstant gräns, som tyckes ligga något under 4°, och förblir sedermera likformig ända till grannskapet af hafsbotten, der den i regeln aftager med ungefär 1/2 grad C. eller med salthaltens fördelning i dessa undre lager utesluter möjligheten af att värmet här kan fortplantas genom vertikal strömning. Nedanför isohalinerna 8—9 och isothermen 3° måste uppvärmning och afkylning meddela sig endast genom molekylär rörelse (värmeledning) och genom den orbital rörelse som vågor och dyningar från ofvan förmå meddela vattenpartiklarne på dessa djup. Resultatet häraf blir slutligen en utjemning af årstidernas inflytande och en konstant temperatur hos de djupa lagren från omkring 100 meters djup. De djupare belägna vattenlagren ega en salthalt af ungefär 10—12 ‰ och måste förutsättas vara sedan långa tider i hvila uti Östersjöns stora djupbassiner för att kunna hafva antagit en så jemn temperatur. Inom lagren af intill 8 och 9 ‰ salthalt måste deremot en ej obetydlig omsättning och rörlighet förutsättas ega rum, emedan salthalten eljest skulle minskas

---

[1] I Ålands haf (sekt. XXX) finner man ett temperaturminimum af endast 0°,9 C, hvilket ligger ännu närmare ytan (30—40 m.) och tillhör lagret af 6—7 ‰ salthalt. Detta föranleder mig att antaga, att minimet icke förorsakats af någon slags »köld-våg» som fortplantas nedåt genom ledning o. s. v. utan genom convection, d. v. s. genom nedsjunkande af afkylda vattenpartiklar från ytan tvärs igenom det öfversta homogena lagret till den gräns, der ett saltare och tätare lager vidtager. Hade minimet uppkommit genom värmeledning skulle det legat djupare i Ålands haf än i Östersjön.

märkbart i Östersjön. Detta stämmer äfven öfverens med det förhållande jag förut påpekat, nemligen att isohalinerna 8 och 9 passera oafbrutna öfver alla trösklar inom Östersjön, under det de följande isohalinerna 10 och 12 stanna mot dessa trösklar och återfinnas på högst olika nivå inom de olika bassinerna. Antagandet att ett temperaturminimum under hvarje år hinner aflagras på visst djup uti dessa öfre vattenlager förutsätter icke att de äro stillastående, utan endast att vattenmassan uti desamma qvarstannat inom Östersjöområdet öfver åtminstone en vinter. Emellertid är den åsigt jag yttrat öfver cirkulationen inom Östersjön intet annat än en hypothes, som med sannolikhet framgår af den Svenska expeditionens iakttagelser. Visshet derom kan endast vinnas genom förnyade undersökningar, hvilka om möjligt borde anställas under vintertiden. [1] Det vore i hög grad intressant att veta, om samma temperatur och salthalt fortfarande förefunnes på de stora djupen utanför Landsort [2] och Ö. om Gotland, som under sommaren 1877.

Ofvan om minimi-regionen finner man alla isothermerna från 4° ända till 16° och 17° C afsatta, hvilka genom sitt läge ådagalägga huru sommarvärmet från ytan nedtränger mot djupet. Dervid visar sig öfversta lagret ganska likformigt uppvärmdt till rätt betydligt djup. I södra och östra delen af Östersjön visar ytvattnet ända till 15 och 20 meter en likformig temperatur af 15° eller 16° C, hvilken uti ytlagret närmast Pommerska kusten stegras ända till 17° och 18°. Deremot herrskar vid vestra sidan af Östersjön en lägre temperatur af omkring 13°—14° C. Det är en längesedan gjord erfarenhet att salthalt och temperatur är lägre vid den Svenska sidan af Östersjön än vid den Tyska och Ryska sidan. Den sydgående strömmen i Östersjön från Bottenhafvet tager i allmänhet vägen närmare vestra än östra kusten på grund af jordrotationens inflytande, hvilket vållar nedsättning i temperatur och salthalt. På kartan öfver salthaltens fördelning synes att gränsen för 7 $^0/_{00}$ salt träffas vid station 96 Ö. om Gotland på 57° 23′ Lat. men V. om Gotland betydligt sydligare. Gränsen för 6 $^0/_{00}$ salthalt sträcker sig snedt från Landsort mot Finska skärgården. Ännu tydligare visar sig detta i Bottenhafvet och Bottenviken. Och den lägre salthalten åtföljes af lägre temperatur och framför allt af tunnare lager hos det uppvärmda ytvattnet, en observation som man gör vid första blicken på tvärsektionerna af Östersjön i plansch VI—IX. Oafsedt alla ström-förhållanden är det klart att sommarvärmen skall verka starkare på vattnet vid Östersjöns sydöstliga än vid dess vestra kust. Men äfven vindförhållandena under de dagar expeditionen besökte dessa trakter torde hafva i viss mån medverkat till att drifva det uppvärmda vattnet mot SO. och samla det i tjockare lager vid denna sida. Så finner man af Alfhilds färdjournal att under de dagar, då de stora sektionerna XVII, XVIII, XIX, XX o. s. v., gjordes, blåste stark vind från V. och SV. Samma vindriktning herrskade från d. 28 juli till d. 2 augusti. Dessa vindar hafva drifvit det varmare vattnet mot den östra läkusten, der det samlats till allt mäktigare lager och tvingat de kallare vattenlagren att lyfta sig mot ytan invid lovart-sidan, hvilken här utgöres af Svenska kusten. Isothermernas läge anger detta på det tydligaste. En gång observerades närmast Svenska landet så låg temperatur i ytan

[1] I det följande skall jag söka belysa denna fråga så vidt det i närvarande stund kan ske genom en jemförelse med Pommerania-expeditionens uppgifter från 1871.

[2] Tillståndet i Landsortsdjupet undersöktes i september 1891. Resultaten återfinnas i sektionen nederst å plansch XIII.

som 6°,3 C (i sektion XIX mellan Sverige och Öland). Samma anmärkning gäller naturligtvis äfven om af Klints sektioner XXI, XXII, XXIII, och XXIV, hvilka utfördes samtidigt med Alfhilds från d. 28 till d. 31 juli under förherrskande vestlig och nordvestlig vind.

Jag tvekar derför icke att förklara isothermernas lutning mot öster, sådan den visar sig i det öfre lagret af alla tvärsnitten öfver inre delen af Östersjön från XIX till XXIX vara i första rummet förorsakad af de vestliga vindarnes uppdrift (»Windstau»). En invändning kan likväl göras nemligen att den föregående sektionen XV mellan sydöstra Blekinge och Rixhöft, som visar den nämda grupperingen af isothermer i den mest utpräglade grad, utfördes under d. 25 juli under SO. vind, hvilken räckt från d. 23 samma månad. Detta tyckes innebära en motsägelse, ty af SO. vind borde det varma ytvattnet drifvits från Tyska mot Svenska kusten. Men denna motsägelse är endast skenbar, ty journalen visar att under en hel veckas tid före den 23:de alltså från d. 16:de juli hade ihållande stark vind från NV. blåst i Östersjön, hvilken d. 21 öfvergick till full storm, som hindrade Alfhild från att gå till sjös. Det måste hafva varit dessa vindar som förorsakat det tillstånd i öfre vattenlagret som synes uti sektion XV, och hvilket de temligen svaga motvindarne under tiden från d. 23 till d. 25 juli icke förmått väsentligt ändra. Temperaturfördelningen i denna sektion, der öfvergången från 14,°0 C till 6,°6 sker inom mindre än 5 meters distans på ett djup af 20 meter i station 67 är i hvarje fall högst anmärkningsvärd.

Det öfversta lagret i sektion XV (liksom äfven i de följande) visar från ytan ända till öfver 40 meters djup en salthalt som ej varierar mer än ifrån 7,44 $^0/_{00}$ till 8,00 $^0/_{00}$. Men inom detta i afseende på salthalt så likformiga lager eger en vidsträckt temperaturvariation rum, hvarom isothermerna bära vittne. På Nordsjöns, Kattegats och V. Östersjöns område är det salthalten, som i främsta rummet tjenar till vägledning vid bedömandet af ett visst vattenlagers härkomst; temperaturen utgör endast ett sekundärt kriterium. Uti Östersjöområdet innanför Bornholm blir förhållandet omvändt hvad det öfre lagret beträffar. Differenserna i salthalt bli här så små, att man ej på grund af desamma kan med säkerhet sluta till rörelsen eller strömmarnes förlopp inom detta öfre lager, hvarest omblandningen genom vindar och vågrörelse är så fullständig att den åstadkommit en nästan homogen vattenmassa. Emellertid är saltbestämning genom chlor-titrering af så stor analytisk skärpa, att jag likväl förutsatt möjligheten att derigenom kunna upptäcka hufvudfåran af den från nordliga trakten framgående ytströmmen i Östersjön, ifall isohalinerna utlades ej som hittills efter tusendelar utan efter tiotusendelars salthalt. Ett sådant försök är gjordt i sektion XV genom att med en streckad linie uppdraga isohalinen för 7 $^1/_2$ $^0/_{00}$. Får man sluta af denna linies läge, skulle det färskaste vattnet (alltså Östersjöströmmen) framgå i nordliga hälften af sektionen omkring stationerna 67, 68, 69.

Men det har visat sig omöjligt att på liknande sätt behandla de följande sektionerna och derur konstruera fram läget af ström-axeln med någon säkerhet. Endast så mycket framgår af jemförelsen, att den färskaste vattenmassan framflyter i vestra hälften af Östersjön mellan Öland och Gotland och efter att hafva beskrifvit en lång båge omkring Ölands sydspets följer norra sidan ehuru på ett visst afstånd från Svenska kusten. Det varmaste och saltaste vattnet träffas ända ifrån Finska viken vid östra och sydöstra sidan af Östersjön med undantag af trakten närmast kusten vid Memel, der salthalten är känbart ned-

satt men temperaturen ökad genom inflytandet af utströmmande flodvatten (från Niemen och möjligen äfven från Weichsel).[1]

Det gäller nu att jemföra det här ofvan skildrade tillstånd som den Svenska expeditionen förefann i Östra Östersjön vid slutet af juli 1877 med föregående iakttagelser, i första rummet med Pommerania-expeditionens.

Pommerania fann vid infarten i Östersjön genom Sundet d. 28 juni 1871 intet spår af någon ingående ström utan endast ett utflöde af Östersjövatten, som vid ytan utanför Malmö hade salthalten 7,87 $^0/_{00}$ och vid botten på 16 meter 8,20 $^0/_{00}$, alltså fullkomligt liknande förhållanden som Svenska expeditionen i station 55.

Gränstrakten mellan Vestra och Östra Östersjön undersökte Pommerania fullständigast under hemfärden d. 17 och 18 augusti. Några af Pommeranias stationer äro belägna i så nära grannskap till den Svenska expeditionens att en jemförelse af de hydrografiska förhållandena är möjlig. De stationer som jemföras äro:

Pommerania aug. 1871.	Svenska exp. juli 1877.		
7 $^1/_2$ mil NO. fr. Staberhuk (Fehmernbelt) $18^{22}/_{8}71$.	N:o 43, sektion X $18^{17}/_{7}77$.	Lat. 51°35′29″.	Long. 11°20′25″.
10 mil V½N. fr. Darserort (Cadetten Rinne) $18^{18}/_{8}71$	N:o 45, sektion X $18^{17}/_{7}77$.	Lat. 54°30′50″.	Long. 12°16′42″.
9 mil ONO. fr. Darserort $18^{18}/_{8}71$.	N:o 47, sektion XI $18^{18}/_{7}77$.	Lat. 54°48′.	Long. 12°45′48″.
8 mil N. om Arkona $18^{17}/_{8}71$. 16 mil N. om Arkona $18^{17}/_{8}71$.	N:o 51, sektion XII $18^{18}/_{7}77$.	Lat. 54°52′30″.	Long. 13°25′

Jag har försökt utlägga en längdsektion genom dessa Tyska observationspunkter från Vestra Östersjön d. v. s. från Fehmern-belt genom Cadetten-Rinne ända till ett stycke norr om Arkona uti plansch IV, liksom jag gjort med de Svenska stationerna å samma plansch. Båda linierna äro belägna ganska nära hvarandra. Pommeranias observationer äro ej tillräckligt talrika att tillåta uppdragandet af mer än några få isohaliner med säkerhet.[2] Likväl torde figuren gifva en tillnärmelsevis träffande bild af tillståndet å gränsen mellan Östersjöns båda afdelningar i aug. 1877. Af de båda sektionerna synes att förhållandena vid gränsen voro mycket olika i augusti 1871 och juli 1877. Vid förra tillfället passerade alla isohaliner ända t. o. m. 13 $^0/_{00}$ obrutna öfver gränsen, och en underström af minst 13—14 $^0/_{00}$ salthalt framträngde från Vestra till Östra Östersjön. Liksom salthalten i de undre lagren t. o. m. 13 $^0/_{00}$ icke visar något tvärt afbrott från Vestra till Östra Östersjön, så finnes ej heller någon anmärkningsvärd temperaturskilnad hos de motsvarande lagren vester och öster om gränsen, hvilket äfvenledes antyder att underströmmen är i full gång.

Helt annorlunda är förhållandet sommaren 1877. Från och med 9 $^0/_{00}$ äro alla isohaliner afbrutna vid tröskeln, och lagren af samma salthalt 9, 10, 11, 12 $^0/_{00}$ ega myc-

[1] Här gjorde expeditionen alltså samma erfarenhet som Pommerania 1871. Se K. A. S. pag. 43.

[2] De stycken af isohalinerna 13, 14 och 20 $^0/_{00}$, som kunnat uppdragas med säkerhet efter de uppgifna observationerna äro fullritade. De öfriga linierna, hvilkas läge endast kan vara approximativt riktigt, äro streckade.

ket olika temperatur på ömse sidor om denna tröskel. Den jemförelsevis låga temperaturen hos dessa lager på östra sidan om gränsen visar att underströmmen icke varit i gång sedan den tid af året, då vattnet i Vestra Östersjön hade lägre temperatur. Att afbrottet i underströmmen varat någon tid synes äfven af en annan omständighet. Sommaren 1877 påträffades ingenstädes, äfven på större djup, högre salthalt än 12 $^0/_{00}$ vester om Bornholm. Vattnet af högre salthalt, som under föregående tid medförts af underströmmen, hade alltså haft tid att afrinna österut och samlas i djupbassinen Ö. om Bornholm, der man i station 66 m. fl. finner lager af ända till 16 $^0/_{00}$ salthalt. 1871 fanns deremot långt V. om Bornholm, nemligen 16 mil NV. om Arkona, vid botten på 42 meters djup 15,17 $^0/_{00}$.

Året före den Svenska expeditionen i slutet af september 1876 gjorde G. Ekman och A. W. Cronander hydrografiska undersökningar i Kattegat, Öresund och Östersjön. Ur deras hittills icke offentliggjorda resultat har jag fått tillåtelse att meddela en sektion från Arkona till Möen å tafl. IV. Denna sektion är belägen något utanför sektion XI och visar tillståndet straxt öster om tröskeln mellan Vestra och Östra Östersjön.

Formen af isohalinerna antyder att en underström af saltare vatten från Vestra Östersjön passerar öfver gränsen följande med sin hufvudmassa den Pommerska kusten förbi Rügen. Men detta är icke det enda håll, hvarifrån salthalten intränger i Östra Östersjön. Tvärsnittet å plansch IV mellan Stevns Klint och Falsterbo-ref visar att saltvatten inströmmar norrifrån, alltså genom Sundet. Ekmans och Cronanders undersökningar visa att i september 1876 vatten från Kattegat inträngt i Öresund och fyllt den djupa nordliga delen deraf till S. om Hven med vatten af hög salthalt ända till några få meter från ytan. Såsom ett exempel derpå meddelas här sektionen Skodshoved—Barsebäck, som är belägen endast 10—12 mil N. om den stora uppgrundningen i Sundet på linien Malmö—Kjöbenhavn. Eftersom vattenkommunikationen med Östersjön genom Drogden och Flinträunan torde kunna ske ännu på 10 meters djup, kan man af isohalinernas läge i sektionen Skodshoved—Barsebäck se, att vatten af jemförelsevis hög salthalt kunnat inkomma genom Sundet i Östersjön, hvarest det återfinnes på linien Stevns Klint—Falsterbo såsom ett bottenlager af ända till 16 $^0/_{00}$ salthalt.

Inflödet af saltvatten i Östersjön från Öresund sker, efter alla uppgifter att döma, jemförelsevis sällan och har då helt och hållet karakteren af »uppsjö» [1], d. v. s. vatten från nordliga delen af Sundet drifves af vindar och högt vattentryck utifrån in i Östersjön för att, då de omständigheter som föranledt inflödet upphöra att verka, lemna plats för den utgående östersjöströmmen, hvars vattenmassor under vanliga förhållanden uppfylla Sundets grundare del. Vid tiden för Ekmans och Cronanders undersökning i september 1876 rådde emellertid ett dylikt tillstånd af uppsjö, och det är högst anmärkningsvärdt att denna uppsjö synes hafva tillfört Östersjön vattenlager af högre salthalt genom de grunda rännorna i Sundet än underströmmen förmår medföra ifrån Vestra Östersjön, hvilken har förbindelse med den egentliga Östersjön på ett dubbelt så stort djup som Sundet.

---

[1] Så benämnes som bekant det tillfälliga inflödet af östersjövatten i Mälaren öfver den grunda tröskeln vid Norrström.

Ett år efter den Svenska expeditionen, alltså i juli 1878 utfördes i sammanhang med de Svenska zoologiska undersökningarne af detta år från kanonbåten Gunhild några hydrografiska arbeten i Kattegat och Östersjön.

Deribland finnes en sektion från trakten närmast nordspetsen af Möen till Arkona, alltså belägen något innanför d. v. s. öster om sektion XI. Denna sektion är utlagd å tafl. IV. Den visar att vattenlager af öfver 14 $^0/_{00}$ salthalt inkommit öfver tröskeln från Vestra Östersjön, ty omkring 10 mil N. om Arkona fanns vid botten på 47 meters djup en salthalt af 14,40 $^0/_{00}$, det högsta värde på salthalt som observerats i Östra Östersjöns yttre del V. om Bornholm. Figuren å tafl. IV visar tillståndet på denna ort d. 26 juli 1878 jemfördt med tillståndet d. 18 juli året förut. Salthalten hade alltså betydligt ökats från sommaren 1877 till 1878. [1] Att underströmmen äfven vid det senare tillfället följer utefter Rügens kust synes af isohalinernas form.

Från nordspetsen af Rügen ledes underströmmen af undervattensbankarne in uti rännan mellan Skåne och Bornholm. Talrika observationer af Pommerania Ö. om Rügen visa, att äfven på tröskeln mellan Rügen och Bornholm, t. ex. Ö. om Königsstuhl (26 meter) och på Rönnebanken icke fanns högre salthalt än 7,7—7,3 $^0/_{00}$, hvilket ådagalägger att väl ytvatten från inre Östersjön framströmmar öfver denna barrière men ingen underström finnes som medför saltare vatten.

Rännan mellan Bornholm och Skåne är således enda infartsvägen för underströmmen till det inre af Östersjön. I midten af denna ränna fann

	Pommerania $18^{10}/_{7}71$.			Svenska expeditionen Stat. 57 $18^{24}/_{7}77$.	
Djup i meter.	Salt i $^0/_{00}$	t° C.	Djup i meter.	Salt i $^0/_{00}$	t° C.
0	7,20	15°,4	0	7,61	15°,2
9	7,46	—	10	7,61	15°,2
27	7,46	—	20	7,86	9°,5
45	7,58	—	25	8,17	5°,9
cirka 64	7,75	—	30	8,74	5°,6
68	15,49	4°,5	40	9,56	5°,5
			45	10,92	5°,9
			50	11,64	6°,0
			57	12,75	7°,0

Uti den stora Bornholmsbassinen, som i Ö. begränsas af Midsjöbanken och Stolper Bank, fann Pommerania 18 mil Ö. om Bornholm på 81 meter en salthalt af 16,33 $^0/_{00}$ med en temperatur af 2°,4 C. Ett alldeles öfverensstämmande resultat fanns af Svenska expeditionen i station 66, der vattnet vid botten på 85 meter hade salthalten 16,79 $^0/_{00}$ och 2°,8 C temperatur. Deraf framgår den slutsats, att tillståndet i de djupaste lagren af Bornholmsbassinen icke undergått någon märkbar förändring från 1871 till 1877.

Salthalten i ytlagret låg vid båda dessa tidpunkter mellan 7 och 8 $^0/_{00}$. Medeltalet för salthalten i ytvattnet sommaren 1878 var enligt Beckers [2] bestämningar 7,5 $^0/_{00}$.

[1] Samma resultat framgick af kapten-löjtnant Beckers undersökningar ombord å transportskeppet Rhein 1878, se Bericht d. Comm. z. Unters. d. D. Meere in Kiel 1877—1881. p. 42.

[2] p. a. s. pag. 42.

Salthalten i det mäktiga ytlagret uti södra Östersjön håller sig alltså konstant från ena året till det andra.

Uti den nästa stora fördjupningen af Östersjöns botten Ö. om Midsjö- och Stolper Bank, hvilken sträcker sig mellan Gotland i Ö. och Ryska kusten i V. och från Danzig i S. till Finska viken i N., kan man särskilja 2 afdelningar: Danzigerdjupet och östra Gotlandsbassinen. Denna senare har 2 djupare områden, ett större Ö. om Gotland och ett mindre NO. om Gotska Sandön.

Förhållandena uti Danzigerdjupets nordliga del synas uti sektion XVII. I denna del af Östersjön gjorde Pommerania flera lodningar, hvilka kunna jemföras med de Svenska observationerna 1877. Resultatet är, att salthalten vid ytan var emellan 7 och 8 $^0/_{00}$ vid båda tillfällena, alltså oförändrad. På 87 meters djup fann Pommerania salthalten 11,0 $^0/_{00}$ och temperaturen 2°,0 till 2°,5 C., under det salthalten 1877 vid station 78 (sektion XVII) vid 82 meters djup var 11,05 $^0/_{00}$ och temperaturen 2°,8 C. På ännu större djup öfverstigande 90 meter fanns i station 79 salthalten 12,10 $^0/_{00}$ och temperaturen 3°,1. Man har inga observationer af Pommerania expeditionen från så stora djup. Huruvida den högre salthalt och temperatur som Svenska expeditionen observerade vid 92 och 95 meters djup existerade äfven 1871, kan alltså icke afgöras, men intill 90 meters djup synas förhållandena hafva varit oförändrade från 1871 till 1877.

Uti östra Gotlandsdjupet gjorde Pommerania flera djuplodningar, men resultaten af dessa äro alltför ojemna att kunna upptagas till jemförelse af tillståndet i de djupa lagren 1871 och 1877.[1]

I afseende på salthalten i ytan visa Pommeranias iakttagelser att gränsen för 7 $^0/_{00}$ salthalt framgår ungefär i trakten af norra Gotland, hvilket äfven var fallet 1877.

Uti vestra Gotlandsbassinen mellan Landsort och Gotland finnes största djupet i hela Östersjön. Tillståndet hos vattenmassan i denna fördjupning framgår af Svenska expeditionens station 94, utförd d. 27 juli 1877 (se sektion XXIV). Salthalten var vid ytan 6,06 $^0/_{00}$ och öfvergick på 25 meters djup till 7 $^0/_{00}$; på 63 meter till 8 $^0/_{00}$; på 75 meter till 9 $^0/_{00}$; på 112 meter till 10 $^0/_{00}$, vid hvilket värde den höll sig nästan konstant ända till 400 meter, der 10,64 $^0/_{00}$ anträffades. Temperaturen sjönk under de första 30 meterna raskt ner från 15°,4 C till 2°,0 C, hvilket var den lägsta temperatur som anträffades, men steg längre ner vid 80 meter till 3°,4 och bibehöll från 120 meter ända ned till grannskapet af botten (alltså under nära 300 meter) ett konstant värde af 3°,7 C.

Pommeranias lodningar d. 12:te och 19:de juli 1871 häntyda på en helt och hållet olika fördelning af temperatur och salthalt. Tvenne stationer utfördes.

1:sta stationen d. 12 juli Landsorts fyr 23 mil i NO $^1/_2$ N			2:dra stationen d. 19 juli mellan Landsort och Halshuk.		
Djup i meter.	Salt $^0/_{00}$.	t° C.	Djup i meter.	Salt $^0/_{00}$.	t° C.
0	6,46	13°,6	0	6,48	13°,5
46	9,12	3°,0	110	—	2°,8
155	9,20	2°,2	210	9,96	0°,8

[1] I samma trakt der Svenska stationen 96 är belägen men något närmare Gotland gjorde Pommerania d. 22 och 24 juli 1871 4 serier af djuplodningar. Alla 4 stationerna ligga på föga afstånd från hvarandra, men resultaten äro i hög grad olika och visa att proftagningen på de större djupen härstädes misslyckats. Så t. ex.

Skillnaden består således deruti att lagren af 7 och 8 $^0/_{00}$ salthalt, hvilka enligt de Svenska observationerna räckte ända ned till ett djup af öfver 70 meter, vid tiden för Pommeranias undersökning skulle varit så tunna, att de ej uppnått 46 meters djup. Deremot skulle lagret af mellan 9 och 10 $^0/_{00}$ salthalt, hvilket den Svenska expeditionen här, liksom öfverallt uti det inre af Östersjön, fann ganska tunnt (10—15 meter tjockt), 1871 haft den kolossala mäktigheten af 100—150 meter eller ännu mer. Största skillnaden visar sig likväl uti temperaturens fördelning. I stället för de 1877 observerade minimiregistren mellan 30 och 70 meter och den derpå följande konstanta temperaturen hos de undre lagren ända till botten skulle temperaturminimet 1871 befunnit sig i de stora djupen (210 meter) och haft ett så lågt värde som 0°,8 C. En så låg temperatur observerades ingenstädes på något djup 1877 inom hela Östra Östersjön. I Ålands haf fanns väl ett minimum af denna valör men ej på djupet utan på endast 40 meter under ytan.

Ifall Pommeranias mätningar uti vestra Gotlandsbassinen äro riktiga — hvilket är omöjligt att afgöra, emedan ej mer än en bestämning gjordes på hvarje djup — hafva stora förändringar hos vattenlagren uti Östersjöns djupaste bassin inträffat under tiden från 1871 till sommaren 1877, hvilket ger oss en helt annan föreställning om vattenomsättningen på djupet inom Östersjön än man får vid betraktandet af den Svenska expeditionens resultat, hvilka såsom jag förut nämnt häntyda på ett ganska stationärt tillstånd på de stora djupen, der temperaturen är konstant på hundratals meter och isohalinerna ligga fullkomligt horisontalt. Endast en förnyad undersökning af Landsortsdjupet kan afgöra frågan om Östersjöns djupaste lager är i ett tillstånd af relativ hvila eller inbegripna uti en rask omsättning.

Sammanfattas resultaten af ofvanstående jemförelser mellan de uppgifter som föreligga om tillståndet i Östersjön 1877 och föregående och efterföljande år, så visar det sig att:

den yttre afdelningen af Östra Östersjön V. om Bornholm och Skåne är utsatt för betydliga förändringar, derigenom att förhållandet mellan det inflödande och utflödande vattnet i Östersjön vexlar.

Östersjön erhåller tillförsel af saltare vatten, dels genom tillfälligt inflöde af vatten från Öresund, dels genom reguliär inströmning af vatten från Vestra Östersjön såsom underström öfver gränslinien Falster—Darserort. Inströmningen genom Sundet inträffar jemförelsevis sällan, men kan införa vatten af betydlig salthalt (16 $^0/_{00}$ och deröfver) uti yttre Östersjön, såsom fallet var i slutet af september 1876.

Underströmmen inför sommartiden vanligtvis vatten af från 10—12 och 14 $^0/_{00}$ salthalt, men kan vid vissa tillfällen medföra vatten af ända till 17 $^0/_{00}$, hvilket är den högsta salthalt som observerats inom den egentliga Östersjön.

Underströmmen är intermittent. Den Svenska expeditionen 1877 har visat, att det gifves tillfällen då intet inflöde i Östersjön eger rum utan endast utströmning af östersjö-

---

fanns på 91 meter uti två närbelägna stationer salthalterna 8,09 och 9,12 $^0/_{00}$; på omkring 120 meter vid en station 7,71 och vid en annan 8,22 $^0/_{00}$ samt på 176 meter ena gången 10,21, andra gången 9,20 $^0/_{00}$.

Då det kan antagas vara alldeles omöjligt att inom en distans af 10 mil de djupa lagren äro underkastade så stora omkastningar, måste man antaga, att vattenhemtarne i några fall slutit sig för tidigt (hvilket är den vanliga anledningen till dylika fel), och då det icke är möjligt att urskilja de riktiga resultaten från de oriktiga, måste jag lemna Pommeranias djuplodningar i Gotlandsdjupet utom räkningen.

vatten genom Sundet och öfver tröskeln till Vestra Östersjön. Men i de flesta fall som observerats framgår en underström öfver denna tröskel.

Underströmmen följer kusten af Pommern och Rügen och de bankar som sträcka sig mellan Rügen och Bornholm och går norr om denna ö in uti djupbassinen Ö. om Bornholm. Det saltaste vatten som utifrån inkommer i Östersjön samlas såsom bottenlager uti denna bassin och stannar derstädes.

Tillståndet uti de djupa lagren i denna bassin voro 1877 ej märkbart olika mot 1871. Samma förhållande egde rum i Danzigerdjupet. Om det stora djupet Ö. om Gotland kan intet afgöras, emedan observationerna från 1871 ej visa tillräcklig öfverensstämmelse med hvarandra. Uppgifterna från 1871 och 1877 om tillståndet uti djupbassinen V. om Gotland äro alldeles olika hvarandra och häntyda på att djupgående förändringar inträffat. Förnyade undersökningar äro emellertid nödvändiga, innan något kan afgöras i detta fall.

Salthalten hos det mäktiga öfre lagret i Östersjön från Sundet till norra Gotland har varit konstant mellan 7 och 8 ‰ alla år.

Ålands haf, Bottenhafvet, Bottenviken.

Banken mellan Stockholms skärgård och Åland, hvilken åtskiljer den egentliga Östersjön från Ålands haf, har mycket ojemn botten och innehåller talrika mindre fördjupningar. Detta antydes genom bottenkonturen i sektion XXIX mellan Furusund och Hangö. Stationerna 72 och 73 äro belägna i norra segelleden till Stockholm, 74 ligger nära utanför Söderarms fyr. Sektionslinien framgår här öfver en fördjupning i botten, hvilken är belägen på bankens djupaste del. Östersjön står alltså icke i kommunikation med Ålands haf på hela det djup som sektionen visar omkring station 75, utan den effektiva vattenskilnaden måste tänkas ligga högre, omkring 40—50 meter från ytan. De djupaste partierna äro ej att betrakta såsom tvärsnitt af rännor, som förbinda båda hafsområdena på öfver 80 meters djup, utan sasom isolerade sänkningar, som väl ega kommunikation med vattnet på södra men ej på norra sidan. Sålunda förklaras att man omkring station 75 på 70 meter finner vatten af 8 ‰ salthalt, hvilket naturligtvis härstammar ifrån Östersjön men likväl icke inkommer i Ålands haf, hvars högsta salthalt är föga öfver 7 ‰. Banken afspärrar sålunda alla vattenslag af högre salthalt från Ålands haf. Deremot intränger vatten af omkring 7 ‰ i Ålands haf och fyller dess stora djup från botten ända till omkring 50—60 meter från ytan, såsom sektionen XXX visar.

Vattnet af salthalten mellan 7—8 ‰ bildar alltså en underström, som öfverstiger banken mellan Östersjön och Ålands haf och intränger uti detta senare, men åtminstone för tillfället icke kan öfverstiga gränsen mellan Ålands haf och Bottenhafvet utan afspärras af bottens höjning uti södra Qvarken. Emellertid har vid ett föregående tillfälle inflöde af vatten med öfver 7 ‰ salt igenom S. Qvarken egt rum, eftersom ett tunnt bot-

tenlager af sådan salthalt påträffades vid öfver 80 meters djup i station 62 (sektion XXXI). Uti den färglagda längdsektionen å pl. XIII visas äfven fördelningen och formationen af vattenlagren i de nordligaste delarna af Östersjön. Sektionslinien följer den djupaste rännan genom S. Qvarken och Ålands haf.

Man ser af denna sektion att isohalinerna 9 och 8 stanna mot den bank som begränsar Östra Östersjön; isohalinen 7 passerar denna bank men afbrytes vid bottens höjning uti S. Qvarken och återfinnes först på vida större djup och nära botten uti Bottenhafvet. Isohalinen 6 passerar obruten öfver båda gränserna.

Förhållandena här förete en viss likhet med längdsektionen å plansch IV från Vestra till Östra Östersjön. Isohalinen 6 har en motsvarande plats här som isohalinen 8 å plansch IV. Och vattnet af mellan 5 och 6 $^0/_{00}$ salt spelar uti Bottenhafvet samma roll som vattnet af 7—8 $^0/_{00}$ uti Östersjön. Dessa båda vattenslag äro de vigtigaste på hela Östersjöområdet, eftersom de finnas uti största myckenheten och utgöra hufvudmassan uti dess båda största afdelningar. Vattnet af 7—8 $^0/_{00}$ är typiskt för Östra Östersjön; det utgör det hufvudsakliga innehållet i Östersjön, bildas inom dess gränser och utströmmar öfver dessa gränser.

Såsom ytström öfverskrider det tröskeln mellan Östra och Vestra Östersjön och den grunda sydliga delen af Sundet; såsom underström passerar det banken mellan Svenska och Finska skärgården, fyller Ålandshafs stora djup och intränger tidtals genom S. Qvarken. Det lilla bottenlagret under isohalinen 7 $^0/_{00}$, som synes i sektion XXXI vid station 62 (den sydligaste i Bottenhafvet), är dess nordligaste, den kilformiga tungan vid ytan ofvanom isohalinen 8 $^0/_{00}$ mellan stationerna 45 och 47, i trakten af Cadetten Rinne vid Vestra Östersjöns gräns, är dess sydligaste utlöpare. Det kan derför benämnas östersjövatten i egentlig mening. Genom den kolossala vattenmassan i detta lager förklaras, hvarföre salthalten inom Östersjön på det stora gebit, der detta lager går i dagen, håller sig inom omärkbara gränser konstant från år till år — ett faktum som alla hydrografiska undersökningar konstaterat — samt derjemte är likformig från ytan till ganska betydligt djup. Det är klart att en så stor vattenmassa icke på ett eller flera år hinner afrinna ur Östersjön, och att derför vindar och vågrörelser hinna åstadkomma en likformighet hos salthalten, hvilken tillfälliga inflytelser icke förmå i märkbar mån rubba.

Den jemna salthalten i östersjövattnet — hvarmed alltså förstås vattenlagret af 7—8 $^0/_{00}$ salthalt — underhålles å ena sidan genom inflöde af saltare vatten från Vestra Östersjön och Sundet, å andra sidan genom tillflöde af färskare vatten från Finska viken och Bottenhafvet. Detta senare lemnar den största kontingenten, och utflödet derifrån består, såsom redan är nämdt, till sin hufvudmassa af vatten af samma slag, som fyller Bottenhafvet från ytan ända till nära 60 meters djup, d. v. s. af salthalten mellan 5 och 6 $^0/_{00}$, hvilket vatten här i Bottenhafvet har samma betydelse[1] som vattnet af 7—8 $^0/_{00}$ i Östersjön. Salthalten hos lagret 5—6 $^0/_{00}$ vidmakthålles genom inflöde af 7—8 $^0/_{00}$ vatten eller östersjövatten, hvilket underströmmen medför. Denna underström liknar underströmmen ifrån Vestra Östersjön äfven deruti, att den är intermittent. Det finnes antagligen tider,

[1] Emellertid är vattenmassan i detta lager af mycket mindre storlek än 7—8 $^0/_{00}$ lagret i Östersjön och torde alltså kunna vara utsatt för variationer i salthalt af märkbar storlek under olika årstider.

då östersjövatten i rikligare mängd inströmmar öfver tröskeln vid S. Qvarken och förser Bottenhafvets djupbassiner med nytt förråd af saltvatten, och andra tider, da tilloppet af östersjövattnet är afstängdt och den qvantitet deraf som införts i Bottenhafvet håller på att uppblandas med det öfre lagret och sedan bortföras med ytströmmen.[1] En sådan period tyckes hafva inträffat vid tiden för den Svenska expeditionens undersökning, att döma af läget hos isohalinen 7. Vattenlagret af salthalten mellan 6 och 7 $^0/_{00}$ betraktar jag såsom ett blandningslager, uppkommet genom blandning af 5—6 $^0/_{00}$ vatten med östersjövatten, hvilken blandning försiggår dels inuti Bottenhafvet i dess djupare lager, och dels vid det öfre lagrets utströmning öfver trösklarne samt i Åländska skärgården. Öfverallt der undervattenströsklar åtskilja tvenne större bassiner på Östersjöns, Nordsjöns och Nordhafvets område visar sig en tendens till bildning af dylika blandningslager, hvilken är desto mera markerad, ju grundare tröskeln är. I största antal uppträda dessa blandningslager på gränsen mellan Vestra och Östra Östersjön. En egendomlighet hos dessa blandningslager är, att de ansvälla, der de komma i dagen utanför tröskeln, hvilket gör att de isohaliner som i längdsektionerna begränsa de utströmmande lagren synas antaga vågform. Lagret af 6—7 $^0/_{00}$ salthalt på gränsen mellan Bottenhafvet och Östersjön har sin motsvarighet uti lagret mellan 8—9 $^0/_{00}$ och 9—10 $^0/_{00}$ o. s. v. salthalt på gränsen mellan Vestra och Östra Östersjön. Rörelsen inom dylika blandningslager är att förklara ur reaktionsprincipen. Dess öfre skikt släpas med af den utgående ytströmmen genom friktion, i dess undre skikt uppstå reaktions-strömmar af vattenpartiklar, som röra sig i motsatt led för att ersätta dem som ytströmmen medfört. Blandningslagrens undre skikt bilda alltså öfvergången till underströmmen och utgöra dess öfversta lager. Huru många af utanför tröskeln befintliga lager, som indragas med underströmmen öfver densamma, beror af djupet på tröskeln och af ytströmmens mäktighet och hastighet. I samma mån tröskeln är grund, så att utrymmet för underströmmen minskas, inträffar en uppdrift af de saltare vattenlagren utanför tröskeln, hvilken ger åt isohalinerna den vågform som synes i längdsektionen å plansch IV.[2]

Att Ålands haf uti sin stora fördjupning innehåller Östersjövatten af 7—8 $^0/_{00}$ visas af en djuplodning utanför Svartklubben utförd af WIDEGREN och NYSTRÖM, hvilken citeras af F. L. EKMAN[3] efter FORCHHAMMER, och här må anföras till jemförelse med resultaten från station 70 som har liknande djup.

WIDEGREN och NYSTRÖM (utanför Svartklubben).		Station 70 (Sektion XXX) Lat. 80° 8′ 20″ Long. 19° 18′ 18″		
Djup i meter	Salt $^0/_{00}$	Djup i meter	Salt $^0/_{00}$	t° C.
0	5,92	0	5,32	12°,5
90	7,25	90	7,14	—
278	7,50	255	7,36	1°,8

I juli 1887 gjorde D:r O. NORDQVIST en djuplodning vid Signildsskär i Ålands haf och erhöll från 218 meters djup vatten med salthalt af endast 6,16 $^0/_{00}$ och temperaturen

[1] Det förtjenar att undersökas, huruvida förekomsten af vattnet af öfver 7 $^0/_{00}$ salthalt i Bottenhafvet står i något beroende af årstiden.

[2] Förklaringen af det hydrografiska fenomen som här åsyftas kan naturligtvis formuleras på flera olika sätt.

[3] EKMAN: Om hafsvattnet utmed Bohusländska kusten p. 30.

4°,7 C. Dr. NORDQVIST [1] anser att möjlighet här föreligger att vattenhemtaren slutit sig för tidigt och alltså medfört vatten från mindre djup. Vid ytan fann NORDQVIST salthalten 5,24 $^0/_{00}$, alltså öfverensstämmande med de Svenska bestämningarna.

Vid Finska sidan af Bottenhafvet gjorde NORDQVIST tvenne djuplodningar, hvilka böra jemföras med den näst östligaste stationen 50 och 51 sektion XXXIII.

1. NORDQVIST 4—5 mil fr. Gåshällan. $18^{21}/_{7}87$.

Djup i meter.	Salthalt $^0/_{00}$	t° C.
0	—	11°,0
10	—	8 ,8
20	—	5°,0
31	6,03	4°,0

Station 51 (sektion XXXIII) Lat.: 62° 20′ 48″ Long.: 21° 4′ 23″ $18^{13}/_{7}77$.

Djup i meter.	Salt $^0/_{00}$	t° C.
0	5,44	10°,4
10	—	10°,2
20	5,50	—
25	5,46	9°,7

2. NORDQVIST 23 mil V. om Högklubb. $18^{18}/_{7}87$.

Djup i meter.	Salt $^0/_{00}$	t° C.
0	5,50	11°,8
10	—	8°,0
20	—	4°,5
30	—	4°,5
50	—	3°,9
70	—	2°,3
80	—	2°,2
90	6,03	2°,2

Station 50 (sekt. XXXIII) Lat.: 62° 21′ 8″ Long.: 20° 31′ 40″ $18^{13}/_{7}77$.

Djup i meter.	Salt $^0/_{00}$	t° C.
0	5,56	9°,4
10	5,68	8°,9
20	—	5°,9
30	—	5°,0
40	5,76	3°,2
50	—	2°,5
60	5,91	2°,2
75	6,20	1°,9

Öfverensstämmelsen i salthalt är troligtvis i verkligheten ännu större än som synes af siffrorna, emedan NORDQVIST bestämt salthalten areometriskt, hvilket — såsom han sjelf anmärker — ger något för höga värden. NORDQVIST gör den anmärkningen att salthalten inom Bottenhafvet måste vara ganska jemn, hvars riktighet visas af de Svenska sektionerna XXXI—XXXV. Den jemna salthalten beror på tillvaron af det stora vattenlagret af 5—6 $^0/_{00}$, som Bottenhafvet innehåller. Nära ytan aftager emellertid salthalten från Ö. mot V. och dertill synnerligt raskt i närheten af Svenska kusten, ett förhållande som framgår redan af de äldsta tillförlitliga saltbestämningar man eger på Östersjöområdet, nemligen EDLUNDS och STRUVES. EDLUND [2] fann längs Svenska kusten vid Gefle 4,8 $^0/_{00}$, vid Söderhamn 4,6 $^0/_{00}$, vid Hernösand 4,2 $^0/_{00}$, medan STRUVE vid motsatta sidan utan för Kristinestad fann 5,4 $^0/_{00}$ och vid Gåshällan 5,1 $^0/_{00}$. Detta aftagande vållas af de vattenmassor som de stora Svenska elfvarne medföra till Bottenhafvet och visar sig särdeles tydligt i sektion XXXIII. Hurudant tillståndet är i hafvet omedelbart utanför flodmynningarne, visar sektion XXXIV, som är belägen utefter Svenska kusten utanför Indals- och Ångermanelfvens utlopp. Sektionen visar emellertid, att denna stora tillförsel af färskt vatten genom floderna inverkar i mindre grad än man skulle kunna förmoda på fördel-

[1] O. NORDQVIST: Iakttagelser öfver hafsvattnets salthalt och temperatur inom Finlands skärgård. Helsingfors 1888. p. 10.

[2] EKMAN l. c. p. 30.

ningen af salthalt och temperatur i hafvet utanför och egentligen inskränker sig till ytlagret. Utanför Ångermanelfvens mynning finner man detta ytlager betydligt utspädt och uppvärmdt.

Äfven så långt söderut som i den Finska skärgården S. om Åland, hvilken i hydrografiskt afseende måste räknas till Östersjön, fann NORDQVIST ett bestämdt aftagande af ytvattnets salthalt från Ö. mot V. Starkast visar sig aftagandet i salthalt dock äfven på denna latitud vid Svenska sidan S. om Ålands haf uti sektion XXIX.

Förbindelsen mellan Bottenhafvet och Bottenviken vid norra Qvarken torde ingenstädes vara mycket djupare än 30 meter. Sektion XXXVI visar tillståndet på denna tröskel, hvilken åstadkommer en väsendtlig skillnad i hydrografiskt afseende mellan Bottniska Vikens två stora afdelningar, Bottenhafvet och Bottenviken. Öfver denna tröskel intränger vatten från Bottenhafvet af öfver 5 $^0/_{00}$ salt som en underström följande Finska kusten, såsom synes af sektion XXXVI, men det oaktadt kunde intet vattenlager af så hög salthalt som 5 $^0/_{00}$ upptäckas inuti sjelfva Bottenviken ej ens på dess största djup, der salthalten i station 21 sektion XXXVII var 4,67 vid 120 meter. Antagligen kommer detta sig deraf att det utflytande vattnet — åtminstone under högsommaren — uppblandar sig med och bortför underströmmens saltaste lager, innan det hinner framtränga till Bottenvikens djupaste partier, hvilka äro belägna i dess nordvestliga del. Sålunda inträffar att man i Bottenhafvets djupbassin SV. om N. Qvarken finner vatten af 5 $^0/_{00}$ 9 meter under ytan och 6 $^0/_{00}$ på 72 meters djup (i station 31), under det Bottenvikens största fördjupning ingenstädes har att uppvisa högre salthalt än mellan 4 och 5 $^0/_{00}$. Tillströmningen af färskvatten genom floderna är så olika under olika årstider, att något lager af jemn och likformig beskaffenhet sådant som 7—8 $^0/_{00}$ vattnet i Östersjön och 5—6 $^0/_{00}$ vattnet i Bottenhafvet icke kan bilda sig i Bottenvikens bäcken. På djupet 40—50 meter från ytan finnes vatten af 4 $^0/_{00}$ salt ända upp till trakten af Luleå. Ofvanom denna nivå finnes vatten af 3—4 $^0/_{00}$ salthalt, hvilket i de nordligaste sektionerna öfverlagras af vatten med endast 2—3 $^0/_{00}$ salt. Uti detta ytlager framgå färskvattensströmmar bestående af ofullständigt utblandadt flodvatten i synnerhet vid kusterna. Ännu vid midten af Bottenviken i sektion XXXVII är salthalten temligen jemt fördelad uti ytan, men i sektion XXXVIII på linien Åby—Brahestad visa sig strömmande lager af nedsatt salthalt vid både Svenska och Finska sidan.

En följd af den stora utspädningen med flodvatten, som inträffar uti Bottenviken, är att proportionen mellan hafssaltets kemiska beståndsdelar betydligt afviker från den som herrskar i oceanen. Flodvattnets inflytande visar sig deruti, att sulfaternas qvantitet ökas i förhållande till chloridernas. Uti verldshafven är som bekant denna proportion så konstant, att man endast genom medelvärdena af ett stort antal af de skarpaste analyser kunnat konstatera en ringa olikhet hos polarströmmens och golfströmmens vatten; [1] i det grunda Sibiriska ishafvets vatten som är betydligt utspädt genom de Sibiriska floderna funno O. PETTERSSON och G. FORSBERG en tydlig öfvervigt af sulfaten. [2] Genom en serie

[1] Se HAMBERG. Hydrografisk-Kemiska Iakttagelser. Bih. K. V. A:s Handl. Bd. 10. N:r 13.

[2] O. PETTERSSON. Contributions to the hydrography of the Siberian Sea.

analyser å de af D:r NORDQVIST tagna vattenprofven har professor E. HJELT [1] påvisat huru förhållandet mellan hafsvattnets beståndsdelar ändras från Östersjön till Bottenviken.

Förf. påpekar huru denna afvikelse från de normala proportionerna blir synnerligt framträdande hos vattnet i Bottenviken. Det bör anmärkas att HJELTS undersökning gälde vattnet från djup af omkring 22—30 meter i Bottenviken med nära 3 $^0/_{00}$ salt.

Ofvanom den sista tröskeln börjar Östersjöns vatten alltså att i viss mån förlora sin karakter af hafsvatten. Äfven dess färg ändrar sig. I Bottenhafvet är den grön, i Bottenviken brun (NORDQVIST).

Hvad temperaturens fördelning beträffar, så är förut anmärkt, att minimiregionen i Östersjön af expeditionen anträffades vid nedre gränsen af 7—8 $^0/_{00}$ vattnet. I trakten af Fårösund börjar detta vattenlager att öfverlagras af vattenslag med lägre salthalt, men minimet återfinnes likafullt derinom, såsom synes af sektion XXIV och XXVI. Det har endast flyttats något högre upp. På linien Landsort—Filsand, sektion XXIV, innehåller lagret af 7—8 $^0/_{00}$ salt ingen öfre, af sommarens inflytande uppvärmd, del utan är helt och hållet afkyldt till omkring 3° C. Uppvärmningen har endast träffat det ofvanliggande lagret af 6—7 $^0/_{00}$ salt. Samma observation gäller sektionen XXVI med undantag af den östligaste delen närmast Estland och Dagö.

Östersjövattnet, hvilket ännu S. och Ö. om Gotland i sina öfre skikt är uppvärmdt till 15°—16° C., är N. och V. om Gotland (i sekt. XXIV, XXVI, XXIX) sommartiden helt och hållet ett kallt vattenlager. Från den nordliga delen af Östersjön inkommer detta i Ålandshaf, hvarest det bildar bottenlagret.

Vattnet af 6—7 $^0/_{00}$ är ett uppvärmdt ytlager från Öland ända till Stockholms skärgård, men öfverlagras från trakten af Dalarö af 5—6 $^0/_{00}$ vatten och är redan utanför Söderarm och ännu mer i Ålandshaf bäraren af temperaturminimet, hvilket här är så lågt som 0°,9 C. och träffas redan på 30—40 meters djup. Sommarvärmet innehålles här uti ytlagret af 5—6 $^0/_{00}$ salthalt, som härstammar från Bottenhafvet.

S. om Åland och vid mynningen af Finska viken är lagret af 6—7 $^0/_{00}$ ytvatten och företer såsom sådant den högsta temperaturen (se stationerna 76—80 uti sektion XXIX), medan det närmare Svenska sidan (se station 74—75 i samma sektion) är det kallaste vattenlagret.

Uti Bottenhafvet finnes minimiregionen, hvarmed man här bör förstå området mellan öfre och undre isothermen för 2° C., vid nedre gränsen af 5—6 $^0/_{00}$ vattnet. Minimet uppnår här en mycket lägre valör än i Östersjön och är vanligen mellan 0° och 1° C. Bottenlagret, som här har 6—7 $^0/_{00}$ salt, är varmare (öfver 2° C).

[1] E. HJELT. Kemisk undersökning af hafsvattnet i Finlands sydvestra skärgård, Helsingfors 1888.

ALFHILDS HYDROGRAFISKA JOURNAL.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
				Sektion IV, öster om Skagen, riktning N,20°V, stationerna 1—4.							
				57°37′38″							
1	2	(1.0′)	1	11 5 12	0	14°.6		16.78	30.37	29.69	*Lodet:* 33 meter; lera. Vind SSV., svag. Ström sydlig. *E.B.*[1] förlorade vid första försöket dess löpventil. Till dess en ny sådan hunnit anskaffas (10:e Juli) förmådde instrumentet blott sällan qvarhålla bottenprofven.
2					5	13.8		16.88	30.55	29.87	
3					10	13.6		16.92	30.62	29.94	
4					15	»		16.96	30.70	30.01	
5					20	13.5		»	»	»	
6					30	12.5		18.23	33.00	32.20	
7		(1.35′)			33	12.4		18.37	33.25	32.44	
				57 47 15				Sp. v. $\frac{15°}{15}$			
8	»	(2.35′)	2	10 59 10	0			1.0223	29.7	29.0	*Lodet:* 45 meter. Vind SSV.
9					5	13.8		1.0224	29.9	29.2	
10					10	13.4		1.0226	30.2	29.5	
11					15	13.3		1.0226	30.2	29.5	
12					20	13.4		1.0227	30.3	29.6	
13					30	12.9		1.0242	32.2	31.6	
14		(3.20′)			45	9.6		1.0263	35.2	34.3	
				57 53 51							
15	»	(4.10′)	3	10 54 48	0	14.2		1.0220	29.4	28.7	*Lodet:* 115 meter; sand. Vind VNV., laber. Ström NV., stark.
16					5	13.9		1.0224	29.9	29.2	
17					10	13.2		1.0230	30.8	30.1	
18					15	12.6		1.0237	31.6	30.9	
19					20	11.0		1.0253	33.9	33.0	
20					30	9.8		1.0258	34.6	33.7	
21					40	9.0		1.0262	35.0	34.1	
22					50	8.6		1.0264	35.3	34.4	
23					70	8.7		1.0264	35.4	34.5	
24		(4.55′)			115	8.0		1.0264	35.4	34.5	
				57 57 27				Cl. p. liter.			
25	»	(5.25′)	4	10 52 43	0	14.6		16.49	29.85	29.19	*Lodet:* 155 meter; sandblandad lera, sanden mycket fin ("slick"). Vind VNV. t. V., laber. Strömsättning märktes ej. Men då Alfhild omkring kl. 8 e.m. kommit in under Bohuskusten vid Måseskär, gick der sydlig ström med en hastighet af 2½ till 3 knop i timmen. Ett prof från 100 meter är uteslutet, enär dess låga salthalt, 34.2 p. mille, tydligt visade att vattenhemtaren slutits för tidigt.
26					5	14.0		16.49	»	»	
27					10	13.2		16.81	30.43	29.75	
28					15	10.2		19.15	34.66	33.78	
29					20	9.4		19.44	35.19	34.28	
30					30	8.8		19.72	35.69	34.76	
31					50	8.5		19.79	35.82	34.88	
32					70	7.8		19.86	35.95	35.01	
33					155	5.6		19.97	36.15	35.20	
				Ensam station i Kosterfjorden.							
				58°53′31″							
34	3	(2.30′)	5	11 5 18	0	16°.5		9.29	16.82	16.61	*Lodet:* 185 meter; lera. Ström nordlig, stark. Till följe af vind och ström var fartygets afdrift under arbetet betydlig, och man måste derför emellanåt gå tillbaka till den ursprungliga platsen. Skillnaden i djupet enligt lodet och enligt djupaste vattenprofvet, hvilket togs vid bottnen, beror antagligen på dessa svårigheter. Alla vattenprofven drogos med handvinchen, enär en ojemnhet i ångvinchens rörelse, som man ej ännu lyckats förebygga, visat sig kunna föranleda för tidig slutning af vattenhemtaren.
35					5	16.2	16°.1	10.29	18.63	18.37	
36					10	13.5		16.24	29.39	28.76	
37					15	13.0		17.24	31.20	30.49	
38					20	12.5	12.4	17.95	32.49	31.72	
39					30	11.2		18.66	33.77	32.94	
40					40	9.4		18.90	34.21	33.36	
41					50	8.3	8.2	19.15	34.66	33.78	
42					100	5.5	5.4	19.72	35.69	34.76	
43					160		4.9				
44		(4.10′)			170	5.2		19.83	35.89	34.95	
				Sektion III, mellan Nordkoster och Fredriksvärn, stationerna 6—10.							
				58°55′57″							
45	5	3.15′	6	11 0 55	0	16°.0		10.46	18.93	18.67	*Lodet:* omkring 30 meter. Vind vestlig, 2.
46					5	15.6		11.17	20.22	19.91	
47					7.5	15.3		12.98	23.49	23.08	
48					10	14.9		13.82	25.01	24.55	
49					15	13.2		16.41	29.70	29.05	
50		3.30′			20	12.4		17.41	31.51	30.78	

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
51	5	4.45′	**7**	58 52′45″ 10 53 14	0	15°.4		13.25	23.98	23.56	*Lodet:* 85 meter, "slick".
52					5	15 .2		14.33	25.94	25.45	*E. B.*[1] upptog 40 cm bottenprof, hvaraf 10 cm
53					10	14 .6		14.97	27.10	26.56	lera, blandad med mycket fin sand, och der-
								Sp. v. $\frac{15°}{15}$			under 30 cm blålera, underst mycket styf.
54					15	13 .4		1.0222	29.7	29.0	
55					20	12 .5		1.0236	31.6	30.8	
56					30	11 .6		1.0246	33.0	32.1	
57					50	8 .4		1.0259	34.7	33.9	
58		5.35′			70	7 .2		1.0267	35.8	34.8	Detta prof togs vid bottnen, men djupets mät-
								Cl. p. liter.			ning blef något osäker.
59		6.30′	**8**	58 54 11 10 34 40	0	15 .2		14.47	26.19	25.69	*Lodet:* 165 meter; "slick".
60					5	14 .2		16.35	29.59	28.95	Ström NO.
61					10	13 .7		17.02	30.81	30.11	Ett prof å 100 meter är uteslutet, enär dess
62					15	13 .4		17.24	31.21	30.50	låga salthalt, 32.79 p. mille, visade att för
63					20	12 .8		18.23	33.00	32.20	tidig slutning af vattenhemtaren egt rum.
64					30	12 .6		18.51	33.50	32.68	Den ojemna rörelsen hos ångvinchen med-
65					50	9 .8		19.28	34.90	34.01	förde svårighet under hela denna dag och
											många prof måste på grund deraf tagas upp-
											repade gånger.
66		7.15′			175*	6 .8		20.15	36.46	35.50	* Detta prof togs vid bottnen.
67	»	8.5′	**9**	58 54 34 10 21 10	0	14 .7		15.29	27.67	27.11	*Lodet:* omkr. 175 meter, lös lera.
68					5	13 .7		17.08	30.92	30.22	Ström N.O., stark.
69					10	13 .4		17.27	31.26	30.54	Fartygets afdrift var under arbetet å denna sek-
70					15	12 .7		18.16	32.87	32.08	tions stationer betydlig, hvilket antagligen är
71					20	12 .4		18.48	33.45	32.63	hufvudorsaken till den oftast dåliga öfverens-
72					30	11 .8		18.94	34.28	33.42	stämmelsen mellan djupet för djupaste vatten-
73					50	8 .3		19.65	35.57	34.65	profvet, som togs vid bottnen, och djupet
74					100	7 .8		19.79	35.82	34.88	enligt lodningen. Stundom var äfven svårt
75		8.50′			150	6 .5		20.00	36.20	35.24	att noga märka när instrumentet nådde bott-
											nen. Denna svårighet upphäfdes derigenom,
											att hamplinan utbyttes mot messingslinan,
											som sedan alltid användes till ångvinchen.
76	»	9.45′	**10**	58 58 46 10 6 38	0	15 .4		12.77	23.11	22.72	*Lodet:* 120 meter; blålera, temligen styf.
77					5	14 .9		14.82	26.82	26.29	
78					10	13 .9		16.03	29.01	28.39	Ström nordlig, stark.
79					15	12 .6		17.52	31.71	30.97	
80					20	»		18.37	33.25	32.44	
81					30	11 .8		18.51	33.50	32.68	
82					50	9 .6		19.29	34.91	34.02	
83					100	6 .5		19.65	35.57	34.65	
84		10.50′			120	6 .2		19.72	35.69	34.76	

Sektion II, mellan Hållö och Öster-Risöer, stationerna 11—15.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
85	6	4.0′	**11**	58 20′25″ 11 8 30	0	14°.8		14.11	25.54	25.06	*Lodet:* 36 meter; grof sand.
86					5	14 .4		16.44	29.76	29.11	Ström sydlig, stark.
87					10	13 .8		17.17	31.08	30.37	Nästan vindstillt.
88					15	13 .0		17.95	32.49	31.72	Strömmen förorsakade afdrift under arbetet.
89					20	13 .1		17.82	32.25	31.49	Den oregelmässiga förändringen af temp. och
90					30	12 .5		18.34	33.20	32.39	salthalt vid 20 met. djup är antagligen en
91		4.40′			40	11 .8		18.55	33.58	32.76	följd af den starka strömmen, ty ingen an-
											ledning fanns, att djupet skulle vara felaktigt.
92		5.0′	**11,** *a*		0	14 .3		16.63	30.10	29.43	Den förut omnämnda olägenheten af ångvin-
93		5.20′	» *b*		0	14 .1		16.81	30.43	29.75	chens ojemna rörelse, som ibland föranledt
94		5.40′	» *c*		0	14 .3		16.21	29.34	28.71	för tidig slutning af vattenhemtaren, hade
95		6.0′	» *d*		0	14 .4		16.17	29.27	28.64	nu blifvit afhjelpt.
96		6.20′	» *e*		0	14 .3		16.00	28.96	28.34	
97	»	6.40′	**12**	58 27 15 10 40 47	0	14 .4		15.95	28.87	28.26	*Lodet:* 175 meter, lera.
98					5	14 .3		15.96	28.89	28.28	*E. B.*[2] upptog 33 cm. bottenprof, nemligen 12
99					10	14 .2		16.07	29.09	28.47	cm. lös, gulaktig lera och derunder 21 cm.
100					15	12 .9		16.87	30.53	29.85	styfvare, grå lera.
101					20	9 .9		19.46	35.22	34.31	Strömsättning var ej märkbar.
102					30	8 .9		19.79	35.82	34.88	Vind: SV., lindrig.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
103	6		**12**		50	8°.1		19.88	35.98	35.03	
104					100	6.3		19.93	36.07	35.12	
105		7.20′			165*	6.1		19.95	36.11	35.16	* Profvet togs vid bottnen.
106	»	9.30′	**13**	58°34′14″ 10 11 15	0	14.9		15.53	28.11	27.53	*Lodet:* 440 meter.
107					5	14.5		15.68	28.38	27.79	Strömsättning märktes ej.
108					10	14.4		16.10	29.14	28.52	
109					15	11.9		17.90	32.40	31.63	
110					20	9.0		19.56	35.40	34.49	
111					30	7.1		19.68	35.62	34.69	
112					50	4.7		19.68	»	»	
113					100	5.2		19.90	36.02	35.07	
114					200	6.0		20.07	36.33	35.37	
115					420*			20.18	36.53	35.56	* Profvet togs med turbin-apparaten.
116					440	5.7	5°.1	20.11	36.40	35.43	
117	»	(1.0′)	**14**	58 42 13 9 36 52	0	16.0		14.54	26.32	25.81	*Lodet:* 295 meter, lera.
118					5	14.8		15.60	28.24	27.65	*E. B.*[2] upptog 25 cm. bottenprof, hvaraf 5 cm.
119					10	14.5		16.39	29.67	29.02	löst, gulaktigt lerslamm öfverst, derunder lera
120					15	13.1		17.17	31.08	30.37	af vanlig konsistens, och mycket styf lera
121					20	11.6		18.28	33.09	32.29	underst.
122					30	9.8		19.56	35.40	34.49	Ström NO., ganska stark, syntes redan på af-
123					50	8.7		19.86	35.95	35.01	stånd som ett särskildt i liflig rörelse stadt
124					100	6.8		19.93	36.07	35.12	vattenområde, då Alfhild nalkades norska kusten.
125					200		6.1	19.97	36.15	35.20	Vattenprofven från 200 och 280 meter togos
126					280			20.00	36.20	35.24	med turbin-apparaten.
127		(2.0′)			300		6.1				
128		(3.0′)	**15**	58 40 42 9 16 55	0	15.4		15.22	27.55	26.99	*Lodet:* 65 meter, lera.
129					5	14.5		15.75	28.51	27.91	*E. B.*[2] upptog 35 cm. bottenprof, hvaraf det
130					10	13.9		16.17	29.27	28.64	öfre utgjordes af en lösare, sandig lera, som
131					15	12.5		17.87	32.34	31.57	småningom öfvergick till en fastare, grå,
132					20	12.2		18.12	32.80	32.01	fet lera.
133					30	10.9		18.76	33.96	33.12	
134					50	9.1		19.24	34.83	33.95	
135		(3.30′)			70	8.3		19.40	35.11	34.2	

Sektion I, Arendal—Skagen, stationerna 16—18.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Sp. v. $\frac{15°}{15}$	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
136	»	(6.0′)	**16**	58°27′30″ 8 47 10	0	15.4		1.0117	15.4	15.2	I Arendals hamn, djup 30 meter.
137					5	13.4		1.0230	30.7	30.0	
138					10	12.3		1.0239	31.9	31.1	
139					15	11.4		1.0245	32.7	31.9	
140					20	10.8		1.0247	33.0	32.3	
141					30	8.8		1.0256	34.2	33.4	
								Cl. p. liter.			
142	8		**16,** *a*	58 24 55 8 48 40	0	15.3		14.26	25.81	25.32	Omkring ½ minut från Torungens fyr.
143	»	(11.20′)	**17**	58 22 37 8 53 25	0	15.2		13.96	25.27	24.80	*Lodet:* 135 meter; grof sand och lera.
144					5	15.4		13.99	25.32	24.85	
145					10	13.7		16.85	30.50	29.82	Vind: VNV, svag.
146					15	13.0		17.63	31.91	31.16	
147					20	12.8		18.23	33.00	32.20	
148					30	11.6		18.76	33.96	33.12	
149					50	7.8		19.7	35.66	34.73	
150		(12.0′)			100		6.9	19.93	36.07	35.12	Profvet å 100 meter togs med turbinapparaten. Prof vid bottnen ej taget.
151	9	0.30′	**17,** *a*	58 19 57 9 1 30	0	14.6		13.93	25.21	24.74	
152	»	1.0′	» *b*	58 18 0 9 7 22	0	15.2		15.73	28.47	27.87	
153	»	1.30′	» *c*	58 15 58 9 13 10	0	15.3		15.0	27.15	26.61	
154	»	2.0′	**18**	58 13 58 9 19 20	0	15.3		15.07	27.28	26.73	*Lodet:* 430 meter.
155					5	15.2		15.07	»	»	Ström NV.

N:o.	Juli.		Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.°		Salthalt.			Anmärkningar.
	Dat.	Timme.				E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	
156	9	2.0′	**18**		10	13°.0		17.17	31.08	30.37	Observationerna vid denna station försvårades mycket genom fartygets afdrift och grof sjö. Då uppehåll å sektionens öfriga stationer ej ansågs förenligt med fartygets säkerhet, erhöllos blott ytprof från den öfriga delen af linien.
157					15	7 .8		19.54	35.37	34.46	
158					20	7 .0		19.68	35.62	34.69	
159					30	5 .8		19.72	35.69	34.76	
160					50	4 .8		19.76	35.77	34.83	
161					100*	5 .2		19.82	35.87	34.93	* Vattenprofven från 100 och 200 meters djup togos med turbinapparaten. Från upphemtning af vattenprof från största djupet afstods, sedan ett försök misslyckats. Djupet 450 m. för temp.profvet kan anses osäkert.
162					200*		5°.0	20.02	36.24	35.28	
163		2·50′			(450)		5 .0				
164	»	5.45′	**18,** *a*	58° 1′33″ 9 55 33	0	14 .7		16.17	29.27	28.64	
165	»	6.0′	» *b*	58 0 20 9 59 0	0	14 .6		16.69	30.21	29.54	Vind (VSV) och sjö ökades.
166	»	6.30′	» *c*	57 57 32 10 7 5	0	14 .7		16.90	30.59	29.91	Grof sjö; strömmen syntes här sätta vestvart.
167	»	7.0′	» *d*	57 54 34 10 15 30	0	14 .5					Sjön här mera långsträckt.
168	»	7.30′	» *e*	57 50 58 10 30 45	0	14 .7		17.91	32.42	31.65	I närheten af Skagen starka strömmar, som syntes bilda olika strömfåror.
Sektion V, mellan Skagen och Vinga, stationerna 19—22.											
169	»	8.25′	**19**	57°47′18″ 10 42 22	5	14°.6		16.51	29.88	29.22	
170					10	»		17.92	32.44	31.67	Ström SV; sjön jemnare än förut under dagen.
171					15	14 .5		17.91	32.42	31.65	
172					20	»		17.91	»	»	Ytprof blef ej taget.
173					30	14 .0		17.91	»	»	
174		8.45′			50	»		17.98	32.54	31.76	
175	»	9.40′	**20**	57 44 18 10 58 30	0	14 .2		17.84	32.29	31.53	*Lodet:* 40 meter; lera.
176					5	»		17.84	»	»	*E. B.*[1] upptog 58 cm. bottenprof, bestående af blåsvart lera, betäckt af några få cm. gul lera.
177					10	14 .0		17.86	32.33	31.57	
178					15	»		17.86	»	»	
179					20	»		17.87	32.34	31.57	Vind VSV, stark.
180					30	13 .5		18.10	32.76	31.97	
181		10.7′			42	12 .7		18.58	33.63	32.80	
182	»	11.26′	**21**	57 39 45 11 22 3	0	15 .2		14.61	26.44	25.93	*Lodet:* 65 meter; lera.
183					5	14 .6		16.07	29.09	28.47	*E. B.*[1] upptog 42 cm. lera.
184					10	13 .8		17.84	32.29	31.53	Vinden under denna och följande stationer VNV, omkring 6 till styrkan.
185					15	13 .5		18.02	32.62	31.84	
186					20	13 .0		18.27	33.07	32.27	
187					30	12 .4		18.51	33.50	32.68	
188					40	11 .9		18.58	33.63	32.80	
189					50	9 .3		19.22	34.79	33.91	
190		12.0′			65	8 .8		19.33	34.99	34.10	
								Sp. v. $\frac{15^\circ}{15^\circ}$			
191	»	(1.0′)	**22**	57 35 55 11 39 22	0			1.0170	22.5	22.2	*Lodet:* 33 meter.
192					5	15 .6		1.0174	23.1	22.7	*E. B.*[1] upptog 50 cm. ljusgrå, fet lera.
193					10	13 .2		1.0223	29.8	29.1	
194					25	12 .6		1.0244	32.7	31.9	
195					30	12 .2		1.0248	33.2	32.4	
196		(1.40′)			33	9 .9		1.0257	34.4	33.5	
Sektion VI, Fredrikshavn—Nidingen, stationerna 23—29.											
197	13	4.38′	**23**	57°25′50″ 10 36 22	0	14°.2		17.02	30.81	30.11	*Lodet:* 15.5 meter; sand och "slick".
198					5	»		16.92	30.62	29.94	*E. B.*[2] upptog 21 cm. svagt lerhaltig, blågrå sand.
199					10	13 .4		17.85	32.31	31.55	
200		5.11′			15.5	12 .9		18.02	32.62	31.84	*E. B.*[1] tom. Den var nu åter försedd med löpventil.
201	»	6.15′	**24**	57 25 25 10 49 53	0	14 .5		17.50	31.68	30.94	*Lodet:* 30 meter; "slick" och sand.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
202	13	6.15′	**24**		5	14°.5		17.49	31.66	30.92	*E. B.*[2] upptog 26 cm. lös, gråblå, sandhaltig lera, bemängd med mycket snäckskärf.
203					10	14 .2		17.52	31.71	30.97	
204					15	12 .9		18.02	32.62	31.84	
205					20	12 .4		18.28	33.09	32.29	
206					30	12 .2		18.48	33.45	32.63	
207	»	7.20′	**25**	57°24′53″ 11 3 17	0	14 .5		17.27	31.26	30.54	*Lodet:* 13 meter; sand.
208					5	14 .4		17.16	31.06	30.35	*E. B.*[2] upptog 3—4 cm. ren sand.
209					10	»		17.16	»	»	Vind: NNV.
210		7.35′			13	14 .3		17.19	31.11	30.40	
211	»	8.35′	**26**	57 24 12 11 18 43	0	14 .8		16.39	29.67	29.02	*Lodet:* 41 meter; "slick".
212					5	14 .6		16.62	30.08	29.41	*E. B.*[1] upptog 30 cm. af en ljust blågrå blandning af sand och lera.
213					10	14 .4		17.05	30.86	30.16	
214					15	14 .2		17.34	31.39	30.67	*E. B.*[2] upptog 35 cm. af samma beskaffenhet.
215					20	13 .6		17.78	32.18	31.42	Ström: NNV.
216					30	12 .8		18.36	33.23	32.42	
217		9.2′			40	10 .8		18.65	33.76	32.93	
218	»	9.50′	**27**	57 22 30 11 31 55	0	15 .1		14.25	25.79	25.30	*Lodet:* 56 meter; lös lera.
219					5	14 .9		16.11	29.16	28.53	*E. B.*[1] upptog 45 cm. lera, öfverst lös, gulaktig, sedan blågrön.
220					10	14 .4		16.85	30.50	29.82	
221					15	14 .2		17.20	31.13	30.42	
222					20	13 .1		17.96	32.51	31.74	
223					30	12 .8		18.29	33.10	32.30	
224					40	9 .5		18.94	34.28	33.42	
225		10.25′			56	6 .9		19.46	35.22	34.31	
226	»	11.15′	**28**	57 19 55 11 47 40	0	15 .3		14.03	25.39	24.92	*Lodet:* 44 meter; "slick".
227					5	15 .0		15.12	27.37	26.82	*E. B.*[1] vid 2 försök tom, ehuru löpventilen slagit igen.
228					10	14 .7		16.53	29.92	29.26	
229					15	14 .2		17.34	31.39	30.67	*E. B.*[2] upptog 30 cm. bottenprof, bestående öfverst af sand och lera, derunder af renare lera.
230					20	13 .3		17.82	32.25	31.49	
231					30	10 .8		18.73	33.90	33.06	
232		11.42′			44	7 .8		19.16	34.68	33.80	Ström: sydlig, stark.
233	»	(0.25′)	**29**	57 18 42 11 58 50	0	15 .7		12.18	22.05	21.69	*Lodet:* 22 meter; sten.
234					5	15 .3		12.46	22.55	22.17	
235					10	15 .2		12.58	22.77	22.39	
236					15	15 .1		13.63	24.67	24.22	
237		(1.20′)			20	11 .4		18.14	32.83	32.04	

Sektion VII, Moruptånges fyr—Fornäs, stationerna 30—36.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
238	14	9.35′	**30**	56°54′30″ 12 20 5	0	16°.1		9.434	17.08	16.86	*Lodet:* 12 meter.
239					5	16 .0		9.754	17.65	17.42	*E. B.*[2] upptog 32 cm. lös, gråblå lera, öfverst betäckt af en ringa mängd gult slamm.
240					10	»		9.967	18.04	17.80	Vind: SO, variabel.
241		9.55′			12	15 .6		10.36	18.75	18.49	Ström: sydlig, stark.
242	»	10.25′	**31**	56 52 12 12 13 50	0	16 .2		9.576	17.33	17.11	*Lodet:* 25 meter.
243					5	16 .0					
244					10	15 .9		9.768	17.68	17.45	
245					15	15 .4		10.92	19.77	19.48	
246					20	10 .1		18.80	34.03	33.19	
247		10.45′			25	6 .3		19.16	34.68	33.80	
248	»	11.15′	**32**	56 49 49 12 7 30	0	16 .0		10.29	18.63	18.37	*Lodet:* 45 meter; lös lera.
249					5	15 .8					*E. B.*[1] upptog 42 cm. af en fet, lös, grågrön lera, öfverst gulaktig.
250					10	15 .6		11.14	20.16	19.86	
251					15	13 .8		14.86	26.90	26.37	
252					20	11 .5		18.27	33.07	32.27	
253					25	8 .1		19.15	34.66	33.78	
254					30	5 .7		19.36	35.04	34.14	
255					40	5 .8		19.54	35.37	34.46	
256		11.38′			44	5 .4		19.58	35.44	34.52	
257	»	(0.25′)	**33**	56 44 50 11 54 52	0	16 .2		9.824	17.78	17.54	*Lodet:* 44 meter; lös lera.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
258	14		**33**		5	16°.0		9.859	17.84	17.60	*E. B.*[1]: tom.
259					10	14.7		12.84	23.24	22.84	*E. B.*[2] upptog 32 cm. lera, öfverst gulaktig,
260					15	14.3		15.92	28.82	28.21	upptill af lös, men nedtill af fastare beskaf-
261					20	12.4		17.82	32.25	31.49	fenhet.
262					25	12.5		18.24	33.01	32.21	
263					30	11.5		18.63	33.72	32.89	
264					35	8.5		18.83	34.08	33.23	
265					40	5.8		19.26	34.86	33.97	
266		(0.55′)			44	5.5		19.36	35.04	34.14	
267	15	6.40′	**34**	56°37′ 5″ 11 26 8	0	15.6		10.32	18.68	18.42	*Lodet:* 15 meter; fin sand.
268					5	15.5		10.52	19.04	18.77	*E. B.*[1] upptog något snäckskal och småsten.
269					10	15.4		11.61	21.01	20.68	Ström: NNV, stark (omkring 2 knop). Den
270		6.56′			15	14.1		14.97	27.10	26.56	hade tidigare på morgonen varit sydostlig norr om Anholt.
271	»	8.0′	**35**	56 32 15 11 13 0	0	16.3		10.06	18.21	17.96	*Lodet:* 16 meter; fin sand.
272					5	16.1		10.07	18.23	17.98	*E. B.*[1] tom; *E. B.*[2] upptog litet sand.
273					10	15.6		10.26	18.57	18.31	
274		8.20′			16	13.6		15.80	28.60	28.00	
275	»	9.20′	**36**	56 28 39 11 1 13	0	16.6		9.93	17.97	17.73	*Lodet:* 17 meter; fin sand.
276					5	16.2		10.02	18.14	17.89	*E. B.*[1] upptog litet sand och snäckskal.
277					10	10.6		14.90	26.97	26.44	*E. B.*[2]: tom.
278					15	10.6		18.02	32.62	31.84	Ström: sydlig, mycket stark.
279		9.40′			17	10.5		18.02	»	»	
Sektion VIII, Jernhatten—Sjellands ref, stationerna 37—39.											
280	»	11.40′	**37**	56°12′58″ 10 51 28	0	16°.4		10.92	19.77	19.48	*Lodet:* 18 meter; sand.
281					5	15.8		11.17	20.22	19.91	*E. B.*[1] och *E. B.*[2] tomma.
282					10	10.7		16.17	29.27	28.64	Ström: sydlig, stark.
283					15	9.0		18.09	32.74	31.96	
284		12.0′			18	8.7		18.30	33.12	32.32	
285	»	(0.53′)	**38**	56 9 45 10 59 30	0	16.9		10.39	18.81	18.55	*Lodet:* 24 meter; "slick".
286					5	15.9		10.87	19.67	19.38	
287					10	9.8		17.20	31.13	30.42	*E. B.*[1] upptog 25 cm. lera, öfverst innehållande
288					15	7.7		18.53	33.54	32.72	mycket fin sand, sedan mindre och underst
289					20	7.2		18.80	34.03	33.19	åter mer sandhaltig.
290		(1.10′)			24	6.0		19.22	34.79	33.91	Ström: sydlig, måttligt stark.
291	»	(2.25′)	**39**	56 6 40 11 9 10	0	17.0		9.647	17.46	17.23	*Lodet:* 40 meter: lera.
292					5	16.4		9.966	18.04	17.80	*E. B.*[1] upptog 10 cm. snäckblandad lera, ytterst
293					10	9.8		16.49	29.85	29.19	fast och seg.
294					15	7.4		18.34	33.20	32.39	Ström: SV, mycket stark.
295					20	6.8		18.73	33.90	33.06	
296					25	7.8		18.73	»	»	
297					30	7.5		18.85	34.12	33.27	
298		(2.45′)			40	6.0		19.05	34.48	33.61	
Sektion IX, längdsektion genom Stora Belt, stationerna 40—42.											
299	»	(6.10′)	**40**	55°43′24″ 10 49 55	0	16°.8		9.363	16.95	16.74	*Lodet:* 22 meter; mudder.
300					5	16.9		9.363	»	»	*E. B.*[1] upptog 28 cm. fin svart badgyttja af
301					10	15.4		10.85	19.64	19.35	hepatisk lukt, öfverst till färgen ljusare.
302					12.5	12.8		13.37	24.20	23.77	
303					15	9.2		17.09	30.93	30.23	Ström: sydlig, mycket stark.
304		(6.37′)			20*	8.1		18.00	32.58	31.80	* Profvet togs vid bottnen.
305	17	6.40′	**41**	55 17 24 11 1 45	0	16.7		6.753	12.22	12.11	*Lodet:* 23 meter; lös lera.
306					5	16.3		7.022	12.71	12.59	*E. B.*[1] upptog 26 cm. lös, sandblandad lera.
307					10	15.4		8.036	14.55	14.39	Ström: nordlig, mycket stark.
308					15	10.6		14.91	26.99	26.45	
309					20	8.1		17.27	31.26	30.54	
310		7.8′			23	7.2		17.96	32.51	31.74	

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
311	17	11.25′	**42**	54°49′36″ 10 50 0	0	18°.0		6.143	11.12	11.03	*Lodet:* 42 meter; grof sand och småsten med alger (florideer). Ström: sydlig, gjorde 3 knops fart. Fartyget kunde under profvens upphemtning ej bibehålla sitt läge oförändradt, men återgick emellanåt till den ursprungliga platsen. Huruvida vexlingen af läget föranledt oregelmässigheten i salthalt för 35 m. djup, eller om vattenlagren verkligen omblandats till följe af strömmens hastighet, får lemnas oafgjordt. Ingen anledning var att vattenhemtaren skulle ha slutits för tidigt. Djupen för 30 och 42 meter (vid bottnen) blefvo något osäkra till följe af afdriften.
312					5	16 .9		6.775	12.26	12.15	
313					10	17 .3		7.731	13.99	13.84	
314					15	11 .4		12.47	22.57	22.19	
315					20	9 .1		16.17	29.27	28.64	
316					25	8 .3		17.17	31.08	30.37	
317					30	8 .0		17.17	»	»	
318					35	8 .4		16.67	30.17	29.50	
319		(0.48′)			42	7 .6		17.52	31.71	30.97	

Sektion X, längdsektion mellan Fehmern och Darss, stationerna 43—45.

N:o.	Dat.	Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	Anmärkningar.
320	»	(4.36′)	**43**	54°35′29″ 11 20 25	0	18°.2		5.533	10.01	9.93	*Lodet:* 20 meter; fin sand. *E. B.*[1]: tom; *E. B.*[2]: litet sand.
321					5	17 .6		5.958	10.78	10.69	
322					10	17 .2		6.312	11.42	11.32	
323					15	15 .7		7.235	13.10	12.97	
324		(4.55′)			20	12 .4		9.434	17.08	16.86	
325	»	(7.25′)	**44**	54 26 4 11 50 55	0	17 .2		4.894	8.858	8.80	*Lodet:* 23 meter; lera och sand. *E. B.*[1]: tom; *E. B.*[2]: 12 cm. lera och sand.
326					5	16 .5		4.894	»	»	
327					10	16 .2		5.320	9.629	9.56	
328					15	15 .5		5.764	10.43	10.35	
329					17.5	8 .6		7.626	13.80	13.66	
330					20	7 .1		11.70	21.18	20.85	
331					23	6 .5		15.53	28.11	27.53	
332	»	(10.0′)	**45**	54 30 50 12 16 42	0	16 .8		4.807	8.701	8.64	*Lodet:* 18 meter; sand.
333					5	15 .0		4.807			
334					10	15 .3		9.505	17.20	16.98	
335					15	11 .2					
336					18	8 .6		11.42	20.67	20.35	

Sektion XI, mellan Speil Klint och Dornbusch, stationerna 46—49.

N:o.	Dat.	Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	Anmärkningar.
337	18	1.10′	**46**	54°52′45″ 12 39 0	0	16°.0		4.322	7.823	7.78	*Lodet:* 18 meter; fin gul sand.
338					5	»		4.335	7.846	7.80	
339					10	15 .3		4.328	7.834	7.79	
340					15	14 .6		4.399	7.962	7.91	
341		1.28′			18	13 .8		4.860	8.797	8.74	
342	»	2.25′	**47**	54 48 0 12 45 48	0	16 .2		4.364	7.899	7.85	*Lodet:* 20 meter; fin gul sand.
343					5	15 .8					
344					10	14 .4		4.399	7.962	7.91	
345					12.5	9 .4					
346					15	7 .6		4.576	8.283	8.23	
347					20	7 .9		4.753	8.603	8.55	
348	»	3.25′	**48**	54 43 18 12 52 55	0	15 .6		4.296	7.776	7.73	*Lodet:* 21 meter; fin gul sand. *E. B.*[1]: tom.
349					5	15 .2		4.296	»	»	
350					10	14 .9		4.331	7.839	7.79	
351					12.5	11 .6		4.367	7.904	7.86	
352					15	7 .1		4.420	8.000	7.95	
353		3.50′			21	6 .9		4.899	8.867	8.81	
354	»	4.30′	**49**	54 38 20 13 0 35	0	15 .5		4.367	7.904	7.86	*Lodet:* 15 meter; fin sand. *E. B.*[1]: tom.
355					5	15 .4		4.367	»	»	
356					7.5	11 .9		4.367	»	»	
357					10	7 .8		4.740	8.579	8.522	
358					15	7 .2		4.953	8.965	8.903	

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl.p.liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.

Sektion XII, Arcona—Smygehuk, stationerna 50—54.

N:o.	Dat.	Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	E. V.	M. C.	Cl.p.liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	Anmärkningar.
359	18	6.30′	**50**	54°44′40″ 13 26 5	0	15°.9		4.354	7.881	7.83	*Lodet:* 36 meter; fin sand.
360					5	15 .6		4.363	7.897	7.85	*E. B.*[2]: tom.
361					10	15 .2		4.372	7.913	7.87	Ström ej märkbar.
362					15	14 .4		4.375	7.919	7.87	
363					17.5	11 .7		4.593	8.313	8.26	
364					20	8 .0		4.722	8.547	8.49	
365					25	8 .2		5.48	9.919	9.84	
366					30	8 .7		6.597	11.94	11.83	
367					35	9 .2		6.774	12.26	12.15	
368		7.5′			37	9 .5		6.856	12.41	12.29	
369	»	8.0′	**51**	54 52 30 13 25 0	0	16 .9		4.314	7.808	7.76	*Lodet:* 45 meter; lera.
370					10	15 .3		4.314	»	»	*E. B.*[2] upptog 14 cm. svart löst mudder, illaluktande.
371					20	13 .0		4.456	8.065	8.02	
372					22.5	8 .1		4.474	8.098	8.05	
373					25	7 .4		4.669	8.451	8.40	Omständigheterna voro under hela denna sektionen gynnsamma för observationernas noggranna utförande, särdeles i jemförelse med de vind- eller strömförhållanden, som vanligen rådt i Skagerack och Kattegat.
374					30	8 .3		5.734	10.38	10.30	
375					35	8 .9		6.461	11.69	11.58	
376					40	10 .6		6.816	12.34	12.23	
377					42*	10 .2		7.029	12.72	12.60	* Detta djup något för stort, enär linan ej stod rakt.
378		8.30′			45	8 .3		7.029	»	»	
379	»	9.30′	**52**	55 0 40 13 24 25	0	15 .6		4.314	7.808	7.76	*Lodet:* 45 meter; lera.
380					5	15 .4		4.314	»	»	*E. B.*[1] upptog 34 cm. lös, gröngrå, snäckhaltig lera.
381					10	14 .6		4.314	»	»	
382					15	13 .1		4.314	»	»	*E. B.*[2] upptog 24 cm. af samma slags lera.
383					20	9 .6		4.314	»	»	
384					25	8 .5		4.314	»	»	
385					30	5 .4		4.421	8.002	7.95	2 prof å detta djup visade 5°.3 och 5°.5.
386					35	5 .0		4.438	8.033	7.98	2 prof å detta djup visade 4°.3 och 5°.0.
387					37.5	6 .6		5.219	9.446	9.38	
388					40	7 .0		5.503	9.960	9.88	2 prof å detta djup visade båda 7°.0.
389					42	7 .4					
390		10.0′			45	7 .6		6.905	12.50	12.38	
391	»	11.0′	**53**	55 8 35 13 23 55	0	15 .9		4.260	7.711	7.67	Lodskott ej antecknadt. Bottnen lera, enär sådan medföljde vattenhemtaren, då djupaste profvet togs.
392					5	15 .6		4.267	7.723	7.68	
393					10	15 .0		4.267	»	»	
394					15	12 .7		4.296	7.776	7.73	
395					17.5	11 .6		4.332	7.841	7.79	
396					20	8 .8		4.349	7.872	7.82	
397					25	5 .8		4.456	8.065	8.02	
398					30	5 .3		4.470	8.091	8.04	2 prof å detta djup visade 5°.2 och 5°.4.
399					35	5 .0		4.580	8.290	8.24	
400					40	7 .0		5.822	10.54	10.45	
401		11.20′			42	7 .4		6.142	11.12	11.03	
402	»	12.0′	**54**	55 16 22 13 20 30	0	15 .7		4.260	7.711	7.67	*Lodet:* 31 meter.
403					5	15 .4		4.267	7.723	7.68	
404					10	14 .4		4.288	7.761	7.71	
405					12.5	11 .4		4.296	7.776	7.73	
406					15	9 .6		4.367	7.904	7.86	
407					20	7 .0		4.374	7.917	7.87	
408					22.5	5 .6		4.430	8.018	7.97	
409					25	5 .0		4.527	8.194	8.14	
410					30	5 .3		4.598	8.322	8.27	
411					31*	5 .2		4.622	8.366	8.31	* Profvet togs vid bottnen, men djupet dervid ej säkert afläst.

Ensam station i södra mynningen af Öresund.

N:o.	Dat.	Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	E. V.	M. C.	Cl.p.liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	Anmärkningar.
412	»	(4.10′)	**55**	55°27′38″ 12 43 25	0	16°.5		4.410	7.982	7.93	
413					5	15 .8		4.424	8.007	7.96	

N:o.	Juli.		Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.°		Salthalt.			Anmärkningar.
	Dat.	Timme.				E. V.	M. C.	Cl.p.liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	
414	18	(4.10′)	**55**		10	15°.1		4.470	8.091	8.04	
415	24		**55** *a*	55°23′47″ 13 50 10	0	10 .0		4.346	7.866	7.82	Utanför Ystad omkring kl. 3 f.m.
Sektion XIII, mellan Skånska kusten och Bornholm, stationerna 56—58.											
416	»	5.30′	**56**	55°24′45″ 14 20 0	0	13°.9		4.230	7.656	7.61	*Lodet:* 33 meter.
417					5	»		4.238	7.671	7.63	Ström: NO, stark, omkring 2 knop, enligt far-
418					10	8 .3		4.227	7.651	7.61	tygets afdrift.
419					15	5 .0		4.293	7.770	7.72	
420					20	5 .1		4.346	7.866	7.82	
421					25	5 .4		4.346	»	»	
422					30	4 .9		4.346	»	»	
423					35	4 .8		4.346	»	»	
424	»	6.50′	**57**	55 22 33 14 31 43	0	15 .2		4.227	7.651	7.61	*Lodet:* 59 meter; lera med något sand.
425					5	»					*E. B.*[1] (något förändrad i Malmö) upptog 31
426					10	»		4.227	7.651	7.61	cm., hvaraf 7 cm. nästan lerfri sand och 24
427					15	14 .9		4.227	»	»	cm. hvitgrå, styf lera.
428					20	9 .5		4.371	7.912	7.86	
429					25	5 .9		4.541	8.219	8.17	Omständigheterna under hela denna dag gynn-
430					30	5 .6		4.860	8.797	8.74	samma för observationerna.
431					40	5 .5		5.320	9.629	9.56	
432					45	5 .9		6.083	11.01	10.92	
433					50	6 .0		6.491	11.75	11.64	
434		7.15′			57*	7 .0		7.110	12.87	12.75	* Profvet togs vid bottnen.
435	»	8.15′	**58**	55 20 15 14 43 30	0	15 .5		4.220	7.638	7.59	*Lodet:* 49 meter.
436					5	15 .4					
437					10	»					
438					15	15 .0					
439					20	13 .6		4.257	7.705	7.66	
440					25	12 .7		4.275	7.738	7.69	
441					30	9 .4		4.328	7.834	7.79	
442					32.5	7 .8					
443					35	6 .9		4.346	7.866	7.82	
444					40	5 .3		4.807	8.701	8.64	
445					45	5 .2		6.065	10.98	10.89	
446		8.45′			50	6 .1		6.313	11.43	11.33	
Ensam station, öster om Bornholm.											
447	»	11.0′	**59**	55°10′58″ 15 13 0	0	16°.0		4.150	7.511	7.47	*Lodet:* 64 meter.
448					15	14 .3					Ström: sydlig, stark.
449					20	10 .3		4.168	7.544	7.50	
450					30	4 .2					
451					40	3 .2		4.371	7.912	7.86	
452					45	3 .7		5.284	9.564	9.49	
453					50	4 .7		5.746	10.40	10.32	
454					60	6 .1		7.164	12.97	12.84	
455					65	5 .0		7.519	13.61	13.47	
Sektion XIV, mellan Bornholm och Colberg, stationerna 60—63.											
456	»	(1.25′)	**60**	54°55′28″ 15 7 30	0	16°.5		4.220	7.638	7.59	*Lodet:* 56 meter; hård lera och småsten.
457					5	14 .8					*E. B.*[1] upptog 32 cm. af en grå, ovanligt styf
458					10	12 .8					lera, hvars öfversta lager var stenblandadt.
459					15	11 .6					Sjelfva leran var ej homogen, utan bestod
460					20	9 .7		4.238	7.671	7.63	af en fastare, grå lera, som i form af små
461					25	7 .9					klumpar var inmängd i en lösare, ljust grå-
462					30	7 .8		4.257	7.705	7.66	brun lera. Denna grå och gråbruna färg
463					35	5 .4		4.328	7.834	7.79	hos leran hade ej observerats i Skagerack
464					40	3 .7		4.470	8.091	8.04	och Kattegat; den mötte först i Östersjön.
465					45	3 .9		5.871	10.63	10.54	
466		(1.53′)			50*	4 .2		6.225	11.27	11.17	* Vattenprofvet från 50 meter togs vid sjelfva bottnen. Den stora olikheten i djup med lodskottet kan endast förklaras på grund af afdrift.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl.p.liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
467	24	(3.53′)	**61**	54°40′35″ 15 16 45	0	16°.7		4.185	7.575	7.53	*Lodet:* mudder. Djupet för lodskottet ej antecknadt, men enligt djupaste vattenprofvet var djupet 63 meter.
468					10	14.7					*E. B.*[1] upptog 34 cm. af en lös blågrå massa,
469					20	12.8		4.185	7.575	7.53	som underst var lerartad.
470					25	7.6		4.221	7.640	7.60	
471					30	4.8		4.293	7.770	7.72	
472					35	4.6		4.293	»	»	
473					40	4.3		4.399	7.962	7.91	
474					50	2.4		5.639	10.21	10.13	
475					60	2.7		6.987	12.65	12.53	
476		(4.18′)			63*	3.1		7.484	13.55	13.41	* Profvet togs vid bottnen.
477	»	(5.48′)	**62**	54 29 15 15 24 5	0	18.1		4.203	7.607	7.56	*Lodet:* 46 meter.
478					10	15.1		4.210	7.620	7.58	
479					20	14.1		4.220	7.638	7.59	
480					25	14.1					
481					30	11.8		4.220	7.638	7.59	
482					32.5	8.8		4.254	7.700	7.65	
483					35	7.2		4.346	7.866	7.82	
484					40	4.8		4.470	8.091	8.04	
485		(6.38′)			46	2.8		4.965	8.987	8.93	
486	»	(7.38′)	**63**	54 18 2 15 35 25	0	19.2		4.220	7.638	7.59	*Lodet:* 18 meter.
487					5	17.0		4.220	»	»	
488					10			4.220	»	»	
489		(7.50′)			18	15.4		4.220	»	»	
				Sektion XV, mellan Jershöfts fyr och sydöstra hörnet af Blekinge, stationerna 64—70.							
490	25	0.17′	**64**	54°45′ 0″ 16 24 50	0	16°.4		4.203	7.607	7.56	*Lodet:* 40 meter; grof sand.
491					20	15.2					
492					25	15.0		4.210	7.620	7.58	
493					30	»		4.220	7.638	7.59	
494					35	14.1					
495		0.40′			40	13.0		4.238	7.671	7.63	
496	»	2.15′	**65**	54 57 25 16 16 38	0	15.2		4.203	7.607	7.56	*Lodet:* 38 meter; grof sand.
497					20	14.2		4.203	»	»	
498					25	13.0					
499					30	10.6		4.192	7.588	7.54	
500					35	8.6					
501		2.35′			38	7.5		4.322	7.823	7.78	
502	»	4.10′	**66**	55 9 55 16 8 38	0	15.5		4.179	7.564	7.52	*Lodet:* 85 meter; mudderartad, lös lera.
503					10	15.2					
504					20	10.6		4.186	7.577	7.53	*E. B.*[1] qvarhöll i löpventilen ett prof af den
505					25	6.7		4.203	7.607	7.56	lösa massan; det öfriga hade runnit ut.
506					30	4.7		4.257	7.705	7.66	
507					40	3.2		4.470	8.091	8.04	
508					50	3.8		6.348	11.49	11.39	
509					60	4.3		7.785	14.09	13.94	
510					65	3.0		8.370	15.15	14.97	
511					70	2.8		8.619	15.60	15.42	
512					80	2.9		9.257	16.76	16.55	
513		4.37′			85	2.8		9.399	17.01	16.79	
514	»	6.10′	**67**	55 23 10 16 2 0	0	15.7		4.132	7.479	7.44	*Lodet:* 90 meter; lös lera.
515					10	15.3					
516					13	14.8					
517					18	14.0					
518					20	(10.5)		4.185	7.575	7.53	Obs. Den synnerligt hastiga temperaturförän-
519					22.5	6.6					dringen mellan 10 och 25 meters djup för-
520					25	5.0					anledde mig att närmare undersöka förhål-
521					30	4.8		4.221	7.640	7.60	landet. Derföre inskjötos här prof för smärre
522					40	3.4		4.293	7.770	7.72	skillnader i djup, och från 20 meter togos
523					50	3.3		5.178	9.372	9.30	prof 3 gånger, hvarvid erhöllos temperatu-

N:o.	Juli.		Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.°		Salthalt.			Anmärkningar.
	Dat.	Timme.				E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	
524	25	6.10′	**67**		60	2°.7		7.838	14.19	14.04	rerna 8°, 13°.7, 9°.8, hvilkas medeltal är
525					70	2 .8		8.796	15.92	15.73	10°.5. Dessa stora olikheter i värmegrad
526					80			9.292	16.82	16.61	för 20 meters djup visa att just här var
527		7.0′			90			9.452	17.11	16.89	gränsen mellan 2 vattenlager af betydligt olika värmegrad. Värmegraderna +14° och +8° befunno sig här så godt som omedelbart intill hvarandra.
528	»	9.0′	**68**	55°39′ 0″ 16 2 50	0	15 .6		4.132	7.479	7.44	*Lodet:* 75 meter; lös lera.
529					15	14 .6					*E. B.*[1] upptog 28 cm. bottenprof, bestående af
530					20	10 .2		4.157	7.524	7.48	en temligen fast, gråaktig fin lera, betäckt
531					25	6 .1					af ett tunnt lager löst slamm.
532					30	5 .2		4.185	7.575	7.53	
533					40	4 .4		4.417	7.995	7.95	
534					50	3 .2		4.838	8.757	8.70	
535					60	3 .1		7.584	13.73	13.59	
536					70	2 .8		8.690	15.73	15.54	
537		9.24′			75	2 .6		8.726	15.79	15.60	
538	»	11.24′	**69**	55 54 25 16 3 30	0	13 .2		4.150	7.511	7.47	*Lodet:* 47 meter; fin sand och sten.
539					10	9 .0		4.186	7.577	7.53	
540					20	5 .2		4.222	7.642	7.60	
541					25	4 .7					
542					30	4 .5		4.271	7.731	7.69	
543					35	4 .6					
544					40	4 .3		4.293	7.770	7.72	
545		11.40′			47	4 .1		4.364	7.899	7.85	
546	»	0.12′	**70**	56 1 25 15 52 0	0	14 .1		4.203	7.607	7.56	*Lodet:* 18 meter; grof sand.
547					5	10 .6					*E. B.*[1] upptog några småstenar, sanden bort-
548					10	7 .7		4.293	7.770	7.72	sköljd.
549					15	7 .1					*E. B.*[2] upptog ett ordentligt prof af sanden.
550					18	6 .8		4.293	7.770	7.72	

Sektion XVI, mellan Ölands södra udde och Rixhöft, stationerna 71—77.

N:o.	Dat.	Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	Anmärkningar.
551	27		**70** *a*	56°19′ 8″ 16 11 30	0	14°.8		4.179	7.564	7.52	3 minuter SO om Utgrundens fyrskepp.
552		7.5′	**71**	56 8 30 16 13 10	0	14 .0		4.189	7.582	7.54	*Lodet:* 35 meter; lera.
553					10	11 .6		4.225	7.647	7.60	*E. B.*[1] upptog 9 cm. grå lera, öfverst blandad
554					15	7 .1		4.225	»	»	med mycket sand och snäckskal.
555					20	5 .8		4.225	»	»	Ström: NNV, temligen stark.
556					25	5 .7		4.243	7.680	7.63	
557					30	5 .2		4.296	7.776	7.73	
558		7.25′			35	4 .0		4.420	8.000	7.95	
559	»	9.0′	**72**	55 57 38 16 33 30	0	14 .6		4.083	7.390	7.35	*Lodet:* 57 meter; lera.
560					10	12 .7		4.118	7.454	7.41	*E. B.*[1] hade trängt ned i lera, men kom upp
561					15	7 .2		4.189	7.582	7.54	tom. Vid 2:a försöket tog den blott småsten.
562					20	5 .3		4.296	7.776	7.73	
563					30	4 .0		4.332	7.841	7.79	
564					40	3 .2		4.509	8.161	8.11	
565		9.20′			50*	3 .2		4.509	»	»	* Profvet togs vid bottnen.
566	»	11.0′	**73**	55 47 53 16 51 10	0	16 .4		4.118	7.454	7.41	*Lodet:* 40 meter; sand och sten.
567					10	15 .4		4.154	7.519	7.48	Vind: VSV, svag.
568					15	13 .2		4.154	»	»	
569					20	10 .1		4.154	»	»	
570					25	5 .4					
571					30	4 .9		4.225	7.647	7.60	
572		11.10′			40	4 .0		4.314	7.808	7.76	
573	»	(1.30′)	**74**	55 35 2 17 14 45	0	18 .0		4.118	7.454	7.41	Öfver Middelgrundet. *Lodet:* grof sand och
574					5	16 .0		4.118	»	»	småsten.
575					10	15 .9		4.118	»	»	
576					15	13 .0		4.118	»	»	
577		(1.37′)			20	11 .8		4.118	»	»	Antagligen taget vid bottnen, men detta ej särskildt anmärkt.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
578	27	(4.0′)	**75**	55°22′ 0″ 17 40 0	0	17°.2		4.118	7.454	7.41	*Lodet*; 75 meter; lera
579					10	16.3		4.118	»	»	*E. B.*[1] upptog 8 cm. grå lera, öfverst lös, se-
580					15	12.9		4.118	»	»	dan fast.
581					20	5.7		4.189	7.582	7.54	Vind: SO, svag.
582					25	4.3		4.189	»	»	
583					30	3.8		4.189	»	»	
584					40	2.7		4.260	7.711	7.67	
585					45	2.7		4.296	7.776	7.73	
586					50	1.7		4.331	7.839	7.79	
587					60	2.2		4.491	8.129	8.08	
588					65	2.4		4.686	8.482	8.43	
589					70	2.8		5.432	9.832	9.76	
590		(4.27′)			75	2.5		7.029	12.72	12.60	
591	»	(6.27′)	**76**	55 10 22 18 2 28	0	16.8		4.118	7.454	7.41	*Lodet:* 59 meter; sand.
592					10	16.2		4.154	7.519	7.48	
593					20	15.0		4.154	»	»	
594					25	11.2		4.154	»		
595					30	5.8		4.367	7.904	7.86	
596					40	3.0		4.385	7.937	7.89	
597					45	2.7		4.402	7.968	7.92	
598					50	2.6		4.402	»	»	
599					55	2.5		4.491	8.129	8.08	
600		(6.45′)			59	2.7		4.906	8.880	8.82	
601	»	(8.15′)	**77**	55 2 38 18 20 25	0	17.4		4.225	7.647	7.60	*Lodet:* 65 meter; fin sand.
602					10	16.8		4.225	»	»	
603					20	15.5		4.225	»	»	
604					25	9.6		4.225	»	»	
605					30	5.3		4.260	7.711	7.67	
606					40	3.0		4.296	7.776	7.73	
607					45	2.6		4.296	»	»	
608					50	2.2		4.331	7.839	7.79	
609					55	2.3					
610					60	2.1		4.651	8.418	8.36	
611					65			4.829	8.740	8.68	
612					66	2.6					

Sektion XVII, mellan Rixhöft och Memel, stationerna 77—81.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
613	»	(11.20′)	**78**	55°12′55″ 18 55 38	0	16°.8		4.118	7.454	7.41	*Lodet:* 82 meter; sandig lera.
614					10	15.2		4.118	»	»	
615					20	7.4		4.172	7.551	7.51	
616					30	3.5		4.225	7.647	7.60	
617					40	2.2		4.331	7.839	7.79	
618					50	2.0		4.367	7.904	7.86	
619					60	2.5		4.615	8.353	8.30	
620					70	2.4		5.219	9.446	9.38	
621		(11.55′)			82	2.8		6.160	11.15	11.05	
622	28	2.40′	**79**	55 22 13 19 28 25	0	17.3		4.065	7.358	7.32	*Lodet:* 95 meter; mudder.
623					10	17.1		4.083	7.390	7.35	
624					20	10.0		4.154	7.519	7.48	
625					30	5.0		4.190	7.584	7.54	
626					40	2.8		4.296	7.776	7.73	
627					50	2.4		4.349	7.872	7.82	
628					60	2.1		4.473	8.096	8.05	
629					70	2.6		4.935	8.932	8.87	
630					80	3.6		6.106	11.05	10.96	
631					92			6.745	12.21	12.10	
632		3.20′			95	3.1					
633	»	6.45′	**80**	55 35 5 20 13 43	0	17.0		4.136	7.486	7.44	*Lodet:* 70 meter; lös lera.
634					10	16.8					*E. B.*[1] upptog 38 cm. mjuk grålera, upptill
635					15	14.8					svärtad af svafveljern och öfverst betäckt af
636					20	8.2		4.172	7.551	7.51	gulaktigt slamm.
637					30	4.4		4.296	7.776	7.73	

N:o.	Juli.		Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.°		Salthalt.			Anmärkningar.
	Dat.	Timme.				E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	
638	28	6.45′	**80**	55°35′ 5″ 20 13 43	40	2°.7		4.296	7.776	7.73	
639					50	1 .8		4.385	7.937	7.89	
640					60	2 .0		4.473	8.096	8.05	
641					65	2 .2		4.580	8.290	8.24	
642		7.20′			70	2 .7		5.006	9.061	9.00	
643	»	10.0′	**81**	55 44 55 20 54 30	0	18 .0		3.976	7.197	7.157	*Lodet:* 32 meter; fin sand.
644					10	17 .8		3.976	»	»	*E. B*[1] och *E. B.*[2]: tomma.
645					20	14 .7		4.047	7.325	7.28	
646					25	13 .0		4.083	7.390	7.35	
647					30	8 .1		4.189	7.582	7.54	
648					33	7 .6					

Sektion XVIII, mellan Memel och Ölands södra udde, stationerna 82—88.

N:o.	Dat.	Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	Anmärkningar.
649	28	(4.0′)	**82**	55°51′ 3″ 19 51 30	0	17°.0		4.153	7.517	7.47	*Lodet:* 67 meter; brun, temligen fast, jord-
650					10	16 .2		4.153	»	»	artad massa af ockraartadt utseende, jemte
651					15	10 .5		4.153	»	»	sten.
652					20	5 .5		4.189	7.582	7.54	*E. B.*[1] upptog 24 cm. lös lera; den hade så-
653					30	4 .3		4.225	7.647	7.60	ledes ej träffat samma ställe som lodet.
654					40	3 .5		4.243	7.680	7.63	
655					50	2 .2		4.331	7.839	7.79	
656					55	2 .0		4.402	7.968	7.92	
657					60	2 .3		4.438	8.033	7.98	
658		(4.25′)			67	2 .8		5.006	9.061	9.00	
659	»	(9.30′)	**83**	55 58 32 19 1 15	0	16 .2		4.083	7.390	7.35	*Lodet:* mudder.
660					10	»		4.083	»	»	
661					20	16 .0		4.119	7.455	7.41	
662					30	8 .0		4.172	7.551	7.51	Djupets säkra bestämning försvårades af sjö-
663					40	3 .5		4.349	7.872	7.82	gången, som var ganska stark under större
664					50	2 .2		4.349	»	»	delen af denna sektion.
665					60	»		4.367	7.904	7.86	
666					70	3 .1		4.296	7.776	7.73	
667					80	3 .2		5.148	9.318	9.25	
668					90	3 .5		5.538	10.02	9.94	
669					100	3 .2		5.769	10.44	10.36	
670					115	»					
671					120			6.319	11.44	11.34	
672	29	1.45′	**84**	56 0 20 18 25 10	0	15 .6		3.994	7.229	7.19	*Lodet:* lös lera.
673					10	»		3.994	»	»	*E. B.*[1] upptog 45 cm. lera.
674					20	10 .2		4.083	7.390	7.35	
675					30	4 .4		4.207	7.615	7.57	
676					40	3 .8		4.207	»	»	
677					50	4 .1		4.207	»	»	
678					60	1 .8		4.331	7.839	7.79	
679					70	2 .4		4.615	8.353	8.30	
680					80	3 .2		5.048	9.137	9.07	
681					90	3 .5		5.521	9.993	9.92	
682					95	»		5.663	10.25	10.17	
683		2.20′			100	3 .8		5.822	10.54	10.45	
684	»	5.20′	**85**	56 2 10 17 52 10	0	15 .5		4.030	7.294	7.25	*Lodet:* "slick".
685					10	15 .4		4.030	»	»	*E. B.*[1] upptog 15 cm. grå lera, mycket lös och
686					15	14 .6					bemängd med pulfverformig sand, isynnerhet
687					20	8 .6		4.084	7.392	7.35	öfverst.
688					30	4 .9		4.189	7.582	7.54	
689					40	4 .3		4.260	7.711	7.67	
690					47.5	3 .3					
691					50	2 .6		4.260	7.711	7.67	
692					55	2 .4		4.296	7.776	7.73	
693		5.43′			59*	2 .2		4.314	7.808	7.76	* Profvet togs vid bottnen.
694	»	8.30′	**86**	56 4 8 17 17 28	0	15 .2		4.118	7.454	7.41	*Lodet:* 35 meter; grof sand.
695					10	»		4.118	»	»	
696					15	13 .1		4.118	»	»	

N:o.	Juli.		Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.°		Salthalt.			Anmärkningar.
	Dat.	Timme.				E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	
697	29	8.30′	**86**	56° 4′ 8″ 17 17 28	20	6°.9		4.136	7.486	7.44	
698					25	5 .0		4.189	7.582	7.54	
699					30	4 .7		4.207	7.615	7.57	
700		8.45′			35	4 .6		4.243	7.680	7.63	
701	»	11.30′	**87**	56 2 33 16 44 35	0	13 .4		4.083	7.390	7.35	*Lodet:* 47 meter; lera och sand.
702					10	11 .8		4.083	»	»	*E. B.*[1] upptog 20 cm. lera, öfverst betäckt af sand och småsten.
703					15	5 .5		4.137	7.488	7.45	
704					20	4 .8		4.172	7.551	7.51	
705					30	4 .2		4.226	7.649	7.60	
706					40	3 .8		4.331	7.839	7.79	
707		11.45′			47	3 .6		4.491	8.129	8.08	
708	»	(1.10′)	**88**	56 7 37 16 17 40	0	14 .5		4.154	7.519	7.48	
709					10	10 .2		4.154	»	»	
710					20	6 .0		4.154	»	»	
711					25	4 .7		4.154	»	»	
712					32*	4 .5		4.172	7.551	7.51	* Profvet togs vid bottnen.

Ytprof, tagna mellan Oscarshamn och Ölands norra udde.

N:o.	Dat.	Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	Anmärkningar.
713	31	2.20′	**88** *a*	57°18′10″ 16 41 12	0	6°.3		4.012	7.262	7.22	
714		3.00′	» *b*	57 20 5 16 50 57	0	13 .8		3.905	7.068	7.03	
715		3.40′	» *c*	57 22 47 17 0 53	0	14 .4		3.817	6.909	6.87	

Sektion XIX, mellan Ölands norra och Gotlands södra udde, stationerna 89—91.

N:o.	Augusti. Dat.	Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	Anmärkningar.
716	1	(1.0′)	**89**	57°15′43″ 17 19 15	0	15°.2		3.791	6.862	6.83	*Lodet:* lera med fin sand.
717					5	15 .1					*E. B.*[1] upptog 16 cm. lera, som öfverst var blandad med fin sand.
718					10	14 .9		3.791	6.862	6.83	
719					15	13 .5		3.817	6.909	6.87	Vid denna och de flesta stationer å linierna XIX och XX har djupet vid lodningen ej antecknats, men särskild orsak dertill ej anförts. Djupet angifves i dessa fall af det djupaste vattenprofvet.
720					20	7 .6		3.959	7.166	7.13	
721					30	4 .1		4.047	7.325	7.28	
722					40	3 .5		4.065	7.358	7.32	
723					50	3 .4		4.207	7.615	7.57	
724					60	3 .0		4.385	7.937	7.89	
725		(1.20′)			66*	3 .3		4.775	8.643	8.59	* Profvet togs vid bottnen.
726	»	(3.0′)	**90**	57 6 20 17 36 37	0	15 .4		3.870	7.005	6.97	*Lodet:* lera.
727					10	»		3.870	»	»	*E. B.*[1] upptog 50 cm. lös, ljusgrå lera, litet fläckad af svafveljern, upptill betäckt af ett ringa lager gulgrått, lösare slamm.
728					15	15 .1					
729					20	6 .8		3.941	7.133	7.09	
730					30	3 .9		4.119	7.455	7.41	
731					40	3 .8		4.119	»	»	
732					50	3 .2		4.278	7.743	7.70	
733					60	3 .5		4.793	8.675	8.62	
734					70	3 .7		5.077	9.189	9.12	
735					80	3 .9		5.148	9.318	9.25	
736					90	3 .8		5.219	9.446	9.38	
737					100	»		5.343	9.671	9.60	
738		(3.25′)			108*	»		5.343	»	»	* Profvet togs vid bottnen.
739	»	(5.15′)	**91**	56 54 10 17 59 0	0	15 .4		3.941	7.133	7.09	*Lodet:* 56 meter; ”slick”.
740					10	14 .9		3.941	»	»	*E. B.*[1] upptog 17 cm. fin lerhaltig sand, öfverst blandad med småsten.
741					15	5 .3					
742					20	4 .0		4.047	7.325	7.28	
743					30	3 .8		4.154	7.519	7.48	
744					40	3 .7		4.189	7.582	7.54	
745					50	3 .6		4.367	7.904	7.86	
746		(5.35′)			56	3 .5					

N:o.	Augusti. Dat.	Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	M. C.	Salthalt. Cl.p.liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	Anmärkningar.
											Sektion XX, mellan Gotlands södra udde och Stensort, stationerna 92—95.
747	1	(8.30')	**92**	56°51'32'' 18 42 0	0	14°.6		3.959	7.166	7.13	*Lodet:* 49 meter; sten.
748					10	14 .5		3.959	»	»	
749					15	11 .5					
750					20	5 .2		3.948	7.146	7.11	
751					30	3 .8		4.278	7.743	7.70	
752					40	3 .0		4.314	7.808	7.76	
753		(8.40')			49	2 .2		4.438	8.033	7.98	
754	»	(10.10')	**93**	56 53 7 19 19 17	0	15 .2		4.075	7.376	7.34	*Lodet:* sten och lera.
755					10	15 .1		4.082	7.039	7.35	
756					20	10 .2		4.189	7.582	7.54	
757					30	4 .1		4.207	7.615	7.57	
758					40	3 .8		4.207	»	»	
759					50	2 .6		4.278	7.743	7.70	
760					60	2 .1		4.402	7.968	7.92	
761					80	3 .1		5.059	9.157	9.09	
762					100	4 .0		5.627	10.18	10.10	
763					120	3 .4		6.213	11.25	11.15	
764					140	4 .0		6.390	11.57	11.47	
765					160	4 .0		6.639	12.02	11.91	
766		(11.45')			170*	3 .8		6.639	»	»	* Profvet togs vid bottnen.
767	2	2.45'	**94**	56 55 32 20 5 10	0	15 .0		3.933	7.119	7.08	*Lodet:* 163 meter; lera.
768					10	»		3.933	»	»	
769					15	14 .1					*E. B.*[1] upptog 35 cm. lera.
770					20	5 .5		4.146	7.504	7.46	Obs. Upphemtningen af vattenprof från största
771					30	4 .2		4.225	7.647	7.60	djupet, 163 meter misslyckades, emedan meter-
772					40	3 .2		4.260	7.711	7.67	hjulets axel dervid skar sig in i lagret. Ska-
773					50	2 .5		4.473	8.096	8.05	dan afhjelptes under färden till nästa station.
774					60	1 .9		4.473	»	»	
775					65	2 .1		4.473	»	»	
776					70	3 .2		4.757	8.610	8.55	
777					80	3 .3		5.148	9.318	9.25	
778					90	3 .4		5.414	9.799	9.73	
779					100	3 .6		5.787	10.47	10.39	
780					110	3 .4		6.035	10.92	10.83	
781					120	3 .2		6.195	11.21	11.11	
782					130	3 .4		6.195	»	»	
783					140	3 .5		6.461	11.69	11.58	
784		3.30'			150	3 .6		6.568	11.89	11.78	
785	»	5.0'	**95**	56 57 30 20 27 45	0	15 .1		4.047	7.325	7.28	*Lodet:* lera.
786					10	15 .0		4.047	»	»	*E. B.*[1] upptog 30 cm. lera, mycket fet och
787					20	8 .6		4.189	7.582	7.54	sammanhängande, till färgen nästan svart,
788					30	3 .7		4.225	7.647	7.60	blott upptill grå.
789					40	3 .3		4.278	7.743	7.70	
790					50	2 .4		4.367	7.904	7.86	
791					60	2 .2		4.403	7.969	7.92	
792					70	2 .0		4.438	8.033	7.98	
793		5.15'			77*	2 .5		4.474	8.098	8.05	* Profvet togs vid bottnen.
											Ensam station på det stora djupet öster om Gotland.
794	»	9.0'	**96**	57°23'50'' 19 51 50	0	14°.4		3.888	7.037	7.00	*Lodet:* lera.
795					10	14 .7		3.905	7.068	7.03	*E. B.*[1]: lera i löpventilen, men sjelfva röret
796					15	14 .1					tomt.
797					20	7 .8		3.923	7.101	7.06	
798					30	3 .2		4.083	7.390	7.35	
799					40	2 .8		4.190	7.584	7.54	
800					45	2 .2					
801					50	1 .8		4.278	7.743	7.70	
802					60	2 .0		4.420	8.000	7.95	

N:o.	Augusti.		Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.°		Salthalt.			Anmärkningar.
	Dat.	Timme.				E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	
803	2	9.0′	**96**		70	3°.0		4.509	8.161	8.11	
804					80	3.5		5.183	9.381	9.31	
805					90	3.9		5.467	9.895	9.82	
806					100	3.9		5.751	10.41	10.33	
807					120	3.8		6.106	11.15	11.05	
808					140	3.8		6.426	11.63	11.53	
809					160	3.8		6.497	11.76	11.65	
810					170	3.7		6.568	11.89	11.78	
811					180	3.2		6.639	12.02	11.91	
812					190	3.2		6.675	12.08	11.97	
813		9.45′			213*	3.1		6.745	12.21	12.10	* Profvet togs vid bottnen.

AF KLINTS HYDROGRAFISKA JOURNAL.

N:o.	Juli.		Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.°		Salthalt.			Anmärkningar.
	Dat.	Timme.				E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	
Ensam station i Lule elf, vester om staden Luleå.											
814	3	(8)	**1**		0	11°.5		0.0096	0.0174	0.0174	
815					4			0.0120	0.0217	0.0217	
816					6			0.0127	0.0230	0.0230	
817					8			0.0142	0.0257	0.0257	
818					10			0.0145	0.0262	0.0262	
819					12			0.0149	0.0270	0.0270	
820					15			0.0166	0.0300	0.0300	
821					18		11°.3	0.0195	0.0353	0.0352	
Sektion XLI, i Luleå skärgård, stationerna 2—4.											
822	4	7.30′	**2**	65°31′15″ 22 11 0	0	11°.5		0.3895	0.7050	0.704	*Lodet:* 14.5 meters djup.
823					2.5		11°.5	0.6728	1.218	1.22	Strömstillt till bottnen.
824					5		11 .5	0.8534	1.545	1.54	
825					7.5		8 .1	1.211	2.192	2.19	
826					10		6 .4	1.360	2.462	2.46	
827					12.5		4 .7	1.615	2.923	2.92	
828					15		3 .4	1.487	2.691	2.68	
829	»	10.0′	**3**	65 27 55 22 16 6	0	12 .1		0.6940	1.256	1.26	*Lodet:* 21 meter; bottnen sand och lera.
830					2.5		11 .8	0.7557	1.368	1.37	
831					5		11 .3	0.7578	1.372	1.37	*Bulldogg-apparaten* kom upp tom.
832					7.5		10 .2	0.8548	1.547	1.55	*Ström:* N till NNO, $\frac{1}{10}$ knop i timmen på 0
833					10		7 .9	1.166	2.110	2.11	till 2.5 met. djup, $\frac{1}{4}$ knop på 5—17.5 met.
834					12.5		6 .6	1.339	2.424	2.42	djup.
835					15		4 .2	1.218	2.205	2.20	
836					17.5		2 .7	1.686	3.052	3.04	
837					20		1 .7	1.756	3.178	3.17	
838					21		2 .0	1.771	3.206	3.20	
839	»	11.20′	**4**	65 27 52 22 28 0	0	11 .2		0.9490	1.718	1.72	*Lodet:* 30 meter.
840					2.5		10 .4	1.089	1.971	1.97	Strömstillt till bottnen.
841					5	8 .2	8 .0	1.202	2.176	2.17	
842					7.5			1.319	2.387	2.38	
843					10	5 .2	6 .3	1.390	2.516	2.51	
844					12.5		5 .8	1.381	2.500	2.49	
845					15	4 .3	5 .0	1.473	2.666	2.66	
846					17.5		4 .2	1.597	2.891	2.88	
847					20	3 .1	3 .4	1.671	3.025	3.02	
848					22.5		3 .2				
849					25	2 .4	2 .4	1.788	3.236	3.23	
850					30	2 .9	2 .3	1.813	3.282	3.27	
Sektion XL, mellan Rödkallens och Malörens fyrar, stationerna 5—8.											
851	»	(1.40′)	**5**	65 22′52″ 22 42 50	0	10°.5		1.211	2.192	2.19	*Lodet:* 60 met. djup.
852					2.5		10°.5	1.409	2.550	2.54	Nästan strömstillt.
853					5		9 .2	1.268	2.295	2.29	
854					7.5		8 .9				
855					10		7 .2	1.211	2.192	2.19	
856					12.5		5 .7				
857					15		3 .5	1.523	2.757	2.75	
858					20		2 .4	1.707	3.090	3.08	
859					60		1 .7				
860	»	(3.15′)	**5**, *a*			10 .4		1.186	2.147	2.14	
861	»	(3.45′)	**6**	65 25 30 22 59 0	0	10 .4		1.204	2.179	2.18	*Lodet:* 85 met. djup, lera och grus.
862					5		8 .0	1.257	2.275	2.27	*Ström:* svag vestlig.
863					10		6 .0	1.301	2.355	2.35	
864					15		5 .6	1.372	2.483	2.48	
865					20		2 .7	1.788	3.236	3.23	
866					25		1 .9	1.912	3.461	3.45	
867					30			1.948	3.526	3.52	
868					40			1.965	3.557	3.55	
869					50			2.178	3.942	3.93	
870					60			2.240	4.054	4.04	

N:o	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
871	4	(3.45′)	**6**	65°25′30″ 22 59 0	80			2.284	4.134	4.12	
872		(4.55′)			85		0°.7				
873		(5.15′)	**6,** *a*			11°.3		1.248	2.259	2.26	
874		(5.30′)	» *b*			9.6		1.275	2.308	2.30	
875	»	(5.40′)	**7**	65 27 42 23 12 10	0	10.4		1.186	2.147	2.14	*Lodet:* 92 meter, lera.
876					2.5		10.2				
877					5		7.7	1.239	2.243	2.24	
878					7.5		7.2				
879					10		5.0	1.523	2.757	2.75	
880					15		3.4	1.753	3.173	3.16	
881					20		3.0	1.841	3.332	3.32	
882					25			1.841	3.332	3.32	
883					30		1.7	1.886	3.414	3.41	
884					40			1.983	3.589	3.58	
885					50			2.036	3.685	3.68	
886					60			2.160	3.910	3.90	
887					80		1.7	2.249	4.071	4.06	
888		(6.25′)			90			2.275	4.118	4.104	
889		(6.45′)	**7,** *a*		0	10.5		1.169	2.116	2.11	
890		(7.0′)	» *b*		0	11.0		1.142	2.067	2.06	
891		(7.15′)	» *c*		0	11.2		1.186	2.147	2.14	
892	»	(7.30′)	**8**	65 31 20 23 30 36	0	11.2		1.098	1.987	1.98	*Lodet:* 35 meter, sand.
893					2.5			1.080	1.955	1.95	Strömstillt.
894					5		10.2	1.275	2.308	2.30	
895					7.5			1.284	2.324	2.32	
896					10		8.5	1.310	2.371	2.37	
897					15		6.7	1.514	2.740	2.73	
898					20		3.4	1.726	3.124	3.12	
899					25			1.783	3.227	3.22	
900					30			1.820	3.294	3.29	
901		(8.55′)			35		3.2	1.948	3.526	3.52	
				Sektion XXXIX, Malörens fyr—Brahestad, stationerna 8—13.							
902	**5**	4.30′	**8,** *a*		0	9°.3		1.089	1.971	1.97	
903		5.0′	» *b*		0	9.7		1.186	2.147	2.14	
904		5.30′	» *c*		0	9.8		1.372	2.483	2.48	
905		5.45′	» *d*		0	10.0		1.363	2.467	2.46	
906	»	6.10′	**9**	65°21′17″ 23 39 10	0	11.8		1.275	2.308	2.30	*Lodet:* 57 meter, sand och lera.
907					5		8°.5	1.416	2.563	2.56	*E. B.:* 3 cm. sandblandad lera.
908					10		5.7	1.668	3.019	3.01	
909					15		4.1	1.802	3.262	3.25	
910					20		2.2	1.859	3.365	3.36	
911					25		1.0	1.894	3.428	3.42	
912					30		1.7	1.983	3.589	3.58	
913					35			2.010	3.638	3.63	
914					40		1.0	2.031	3.676	3.67	
915					50		1.7	2.227	4.031	4.02	
916					53		0.7				
917		7.0′			60			2.243	4.060	4.05	
918		7.15′	**9,** *a*		0	11.3		1.292	2.339	2.33	
919		7.30′	» *b*		0	11.6		1.301	2.355	2.35	
920		7.45′	» *c*		0	11.2		1.354	2.451	2.45	
921	»	8.10′	**10**	65 11 27 23 46 50	0	9.9		1.505	2.724	2.72	*Lodet:* 22 meter, sand.
922					5		9.9	1.496	2.708	2.70	*Ström:* ONO, $\frac{1}{10}$ knop, vid bottnen nästan strömstillt.
923					10		7.2	1.585	2.869	2.86	
924					12.5		5.4				
925					15		4.0	1.753	3.173	3.16	
926					20		3.2	1.815	3.285	3.28	
927					23		3.0				
928		8.45′			25			1.824	3.301	3.29	
929		9.0′	**10,** *a*		0	10.3		1.505	2.724	2.72	
930		9.15′	» *b*		0	10.1		1.717	3.108	3.10	
931		9.30′	» *c*		0	8.8		1.824	3.301	3.29	

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
932	5	9.45′	**10,** *d*	65°11′27″ 23 46 50	0	9°.1		1.668	3.019	3.01	
933		10.0′	» *e*		0	8.4		1.771	3.205	3.20	
934	»	10.15′	**11**	65 1 37 23 54 30	0	8.2		1.673	3.028	3.02	*Lodet:* 24 meter, sand.
935					2.5		6°.5				*Draggens fly:* litet sand, derunder styf lera, nedtill skiffrig. Ingen sand i leran.
936					5		3.9	1.806	3.269	3.26	
937					10		3.4	1.824	3.301	3.29	
938					15			1.894	3.428	3.42	
939					20			1.868	3.381	3.37	
940		10.35′			25		1.7	1.939	3.510	3.50	
941		11.0′	**11,** *a*		0	8.4		1.815	3.285	3.28	
942		11.15′	» *b*		0	9.5		1.691	3.061	3.05	
943		11.30′	» *c*		0	8.6		1.735	3.340	3.13	
944		11.45′	» *d*		0	8.8		2.018	3.653	3.64	
945	»	12.0′	**12**	64 52 13 24 1 45	0	8.4		1.788	3.236	3.23	*Lodet:* 31 meter, grof sand.
946					2.5		7.7	1.682	3.044	3.036	*Draggen:* litet styf blålera.
947					5		7.0	1.859	3.365	3.36	*Ström:* NV från ytan till djupet, men mycket svag på djupet.
948					7.5		2.8	1.868	3.381	3.37	
949					10		2.5	1.832	3.316	3.31	
950					15			1.921	3.477	3.47	
951					20			1.939	3.510	3.50	
952					25			2.045	3.701	3.69	
953		(12.30′)			30		1.8	2.054	3.718	3.71	
954		(1.0′)	**12,** *a*		0	9.3		1.735	3.140	3.13	
955		(1.15′)	» *b*		0	9.4		1.549	2.804	2.80	
956		(1.30′)	» *c*		0	10.3		1.647	2.981	2.97	
957	»	(1.45′)	**13**	64 42 37 24 9 14	0	10.2		1.632	2.954	2.95	*Lodet:* 29 meter, sand.
958					2.5		10.2	1.641	2.970	2.96	*Ström:* svag, O, snart efteråt V.
959					5		10.2	1.742	3.153	3.15	
960					7.5		4.8				
961					10		3.9	1.837	3.325	3.32	
962					12.5		3.7				
963					15		3.3				
964					20			1.870	3.385	3.38	
965		(2.15′)			25		3.0	1.890	3.421	3.41	

Sektion XXXVIII, Brahestad—Rönnskär, stationerna 13—18.

N:o.	Dat.	Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	Anmärkningar.
966	»	(4.15′)	**14**	64°46′55″ 23 35 50	0	5°.6		1.827	3.307	3.30	*Lodet:* 90 meter, gul lera.
967					5		5°.7	1.874	3.392	3.38	*E. B.*: 58 cm., hvaraf öfverst 10 cm. gulbrun lera, derunder 25 cm. svart lera och underst 23 cm. blå lera.
968					10		5.2	1.851	3.350	3.34	
969					15		4.2	1.870	3.385	3.38	
970					20		3.5	1.885	3.412	3.40	*Spettet* trängde 1 meter djupt i leran.
971					25			1.856	3.359	3.35	
972					30			1.885	3.412	3.40	
973					35			1.990	3.602	3.59	
974					40			2.061	3.730	3.72	
975					50			2.233	4.042	4.03	
976					60			2.257	4.085	4.07	
977					80		2.7	2.276	4.120	4.11	
978		(5.5′)			90			2.295	4.154	4.14	
979		(5.30′)	**14,** *a*		0	5.5		1.870	3.385	3.38	
980		(5.45′)	» *b*		0	5.2		1.899	3.437	3.43	
981		(6.0′)	» *c*		0	5.2		1.856	3.359	3.35	
982		(6.15′)	» *d*		0	5.8		1.866	3.377	3.37	
983		(6.30′)	» *e*		0	6.2		1.842	3.334	3.33	
984		(6.45′)	» *f*		0	6.4		1.832	3.316	3.31	
985	»	(7.5′)	**15**	64 51 0 23 2 20	0			1.832	3.316	3.31	*Lodet:* 75 meter, lös, gul lera.
986					5		6.6	1.813	3.282	3.27	*Bulldogg-app.:* lös, gul lera.
987					7.5		6.2				*E. B.* hade nedträngt 75 cm., i gul (30 cm.) och blå (45 cm.) lera, men kärnprofvet förloradt.
988					10		4.3	1.899	3.437	3.43	
989					15		4.2	1.861	3.368	3.36	
990					20		3.4	1.890	3.421	3.41	*Ström:* på ytan N, på djupet V, $\frac{1}{10}$ knop.
991					25			1.870	3.385	3.38	

N:o	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
992	5	(7.5′)	**15**	64°51′ 0″ 23 2 20	30			1.928	3.490	3.48	
993					35			1.980	3.584	3.57	
994					40			2.042	3.696	3.69	
995					50			2.157	3.904	3.89	
996					60			2.328	4.214	4.20	
997		(7.40′)			75		0°.8	2.348	4.250	4.24	
998		(8.15′)	**15,** *a*		0	5°.3		1.899	3.437	3.43	
999		(8.30′)	» *b*		0	6 .6		1.765	3.195	3.19	
1000		(8.45′)	» *c*		0	6 .3		1.856	3.359	3.35	
1001		(9.0′)	» *d*		0	5 .8		1.818	3.291	3.28	
1002		(9.15′)	» *e*		0	5 .2		1.851	3.350	3.34	
1003		(9.30′)	» *f*		0	7 .2		1.713	3.101	3.09	
1004	»	(9.50′)	**16**	64 55 8 22 27 6	0	5 .5		1.775	3.213	3.20	*Lodet:* 85 meter, lös lera.
1005					5		4 .7	1.864	3.374	3.37	*E. B.* hade nedträngt 1.22 meter i leran, upptog 60 cm. gråblå lera.
1006					10		4 .0	1.775	3.213	3.20	
1007					15		3 .5	1.864	3.374	3.37	
1008					20		2 .8	1.908	3.453	3.44	
1009					25			1.855	3.358	3.35	
1010					30		3 .2	2.032	3.678	3.67	
1011					35			2.059	3.727	3.72	
1012					40		1 .9	2.157	3.904	3.89	
1013					50		3 .2	2.192	3.968	3.96	
1014					60			2.166	3.920	3.91	
1015					80		1 .0	2.370	4.290	4.28	
1016		(10.30′)			85			2.405	4.353	4.34	
1017		(11.0′)	**16,** *a*		0	8 .0		1.775	3.213	3.20	
1018		(11.15′)	» *b*		0	8 .2		1.500	2.715	2.71	
1019		(11.30′)	» *c*		0	8 .1		1.633	2.956	2.95	
1020		(11.45′)	» *d*		0	7 .8		1.651	2.988	2.98	
1021		(12.0′)	» *e*		0	8 .1					
1022	6	0.30′	**17**	64 58 45 22 0 10	0	8 .0		1.615	2.923	2.92	*Lodet:* 40 meter, sand och sten.
1023					5		8 .5	1.686	3.052	3.04	*Ström:* på ytan 0, på 5 meter 0, ¼—$\frac{1}{10}$ knop.
1024					10		7 .5	1.633	2.956	2.95	
1025					15		5 .7	1.722	3.117	3.11	
1026					20		4 .2	1.766	3.196	3.19	
1027					25		3 .2	1.917	3.470	3.46	
1028					30			1.873	3.390	3.38	
1029					35			2.050	3.710	3.70	
1030		1.0′			40		2 .0	2.015	3.647	3.64	
1031		1.15′	**17,** *a*		0	8 .1		1.598	2.891	2.88	
1032		1.30′	» *b*		0	8 .1		1.606	2.907	2.90	
1033		1.45′	» *c*		0	7 .9		1.669	3.021	3.01	
1034	»	2.5′	**18**	65 1 25 21 36 36	0			1.669	3.021	3.01	*Lodet:* 45 meter, sand och lera.
1035					5		7 .4	1.598	2.891	2.88	*E. B.:* 44 cm. bottenprof, nemligen:
1036					10		6 .3	1.743	3.155	3.15	*a*) 6 cm. gul, lerblandad sand, öfverst,
1037					12.5		5 .4				*b*) 9 » grå, sandblandad lera,
1038					15		3 .9	1.807	3.271	3.26	*c*) 10 » svartblå lera,
1039					20		2 .3	1.882	3.406	3.40	*d*) 19 » blå lera, underst.
1040					25			1.963	3.553	3.54	*Ström:* på ytan ingen, under 5 meters djup 0, svag.
1041					30			1.977	3.578	3.57	
1042					35			2.041	3.694	3.68	
1043					40			2.103	3.806	3.80	
1044					45		1 .9	2.174	3.935	3.92	

Sektion XXXVII, Bjurö klubb—Lohteå udde, stationerna 19—25.

N:o	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1045	7	4.45′	**19**	64°26′45″ 21 38 56	0	4°.5		1.935	3.502	3.493	*Lodet:* 21 meter, sand och lera.
1046					5		3 .9	1.926	3.486	3.48	
1047					7.5		3 .8				
1048					10		3 .1	1.944	3.519	3.51	
1049					15			2.006	3.631	3.62	
1050					20			2.024	3.663	3.65	
1051		5.5′			21		1 .3	2.059	3.727	3.72	

N:o.	Juli.		Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.°		Salthalt.			Anmärkningar.
	Dat.	Timme.				E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	
1052	7	5.50′	**20**	64 23′53″ 21 51 0	0	6°.4		2.041	3.694	3.68	*Lodet:* 90 meter, lera.
1053					5		6°.7	1.890	3.421	3.41	*E. B.:* 53 cm. bottenprof, nemligen:
1054					10		6 .6	1.873	3.390	3.38	3 cm. gult slamm, öfverst,
1055					15		3 .6	1.917	3.470	3.46	17 » blå lera,
1056					20		3 .6				6 » svart lera,
1057					25		3 .3	1.965	3.557	3.55	27 » blå lera.
1058					30		3 .0	2.006	3.631	3.62	
1059					35			2.095	3.791	3.78	
1060					40			2.098	3.797	3.79	
1061					50			2.290	4.145	4.13	
1062					60			2.339	4.234	4.22	
1063					80			2.423	4.386	4.37	
1064		6.45′			90		2 .0	2.467	4.465	4.45	
1065		7.15′	**20,** *a*			7 .3		1.860	3.367	3.36	
1066	»	7.35′	**21**	64 21 8 22 3 46	0	7 .0		1.864	3.374	3.37	*Lodet:* 120 meter, lera.
1067					5		6 .2	1.828	3.309	3.30	
1068					10			1.814	3.283	3.27	
1069					15			1.882	3.406	3.40	
1070					20			1.928	3.490	3.48	
1071					30		2 .9	1.960	3.548	3.54	
1072					40			2.050	3.710	3.70	
1073					50			2.254	4.080	4.07	
1074					60			2.334	4.225	4.21	
1075					80			2.361	4.273	4.26	
1076					100			2.538	4.594	4.58	
1077					110			2.600	4.706	4.69	
1078		8.25′			120		0 .5				
1079	»	10.0′	**22**	64 15 30 22 28 26	0	6 .7		1.908	3.453	3.44	*Lodet:* 90 meter, lera.
1080					5		5 .1	1.899	3.437	3.43	*Spettet:* 1 met. djupt i leran.
1081					10		3 .1	1.977	3.578	3.57	*E. B.:* 50 cm. bottenprof, nemligen:
1082					15		3 .1				*a*) 7 cm. gul sand och lera, öfverst,
1083					20		3 .1	1.949	3.528	3.52	*b*) 33 » svart lera,
1084					30		2 .2	2.009	3.636	3.63	*c*) 10 » styf blålera.
1085					40		1 .7	2.171	3.930	3.92	
1086					50		1 .0	2.352	4.257	4.24	
1087					60			2.391	4.328	4.31	
1088					80			2.458	4.449	4.43	
1089					85		0 .7				
1090		10.40′			90			2.467	4.465	4.45	
1091	»	(0.10′)	**23**	64 10 3 22 53 0	0	6 .2		1.899	3.437	3.428	*Lodet:* 36 meter, grof sand.
1092					5		5 .4	1.908	3.453	3.44	*Ström:* Ostlig, $\frac{1}{10}$ knop, ytan till bottnen.
1093					10		4 .7	1.961	3.549	3.54	
1094					15		4 .1	1.935	3.502	3.49	
1095					20		1 .4	1.908	3.453	3.44	
1096					25		1 .2				
1097					30			2.041	3.694	3.68	
1098					35			2.166	3.920	3.91	
1099		(0.31′)			36		0 .4				
1100		(0.45′)	**23,** *a*		0	6 .3		1.926	3.486	3.48	
1101	»	(1.20′)	**24**	64 7 3 23 6 14	0			1.858	3.363	3.35	*Lodet:* 40 meter, sand och lera.
1102					5			1.913	3.463	3.45	*Bulldogg-app.:* tom.
1103					10			1.921	3.477	3.47	*E. B.:* tom.
1104					20			1.922	3.479	3.47	*Draggen:* fin gul sand.
1105					30		3 .8	2.068	3.743	3.73	
1106					37		1 .3				
1107		(1.45′)			39			2.245	4.063	4.05	
1108	»	(2.30′)	**25**	64 3 13 23 14 56	0	9 .3		1.846	3.341	3.33	*Lodet:* 36 meter, lera.
1109					5		9 .0				*Draggen:* gul, sandblandad lera och blålera.
1110					10		6 .1	1.917	3.470	3.46	*E. B.:* 1.23 met. djupt i leran, men tom.
1111					15		4 .9				*Ström:* ostlig, på ytan nästan ingen.
1112					20		4 .1	1.917	3.470	3.46	
1113					25		4 .0				

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1114	7	(2.30′)	**25**	64° 3′13″ 23 14 56	30			2.089	3.781	3.77	
1115					35			2.183	3.951	3.94	
1116		(2.45′)			36		1°.7				

Sektion XXXVI, i norra Qvarken, stationerna 26—30.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1117	9	9.30′	**26**	63°43′28″ 20 36 45	0	8°.7		1.917	3.470	3.46	*Lodet:* 9 meter, sand och sten.
1118					5		6°.8	1.917	»	»	*Draggen:* intet.
1119					9		6 .8	1.917	»	»	*Ström:* ingen.
1120	»	10.40′	**27**	63 37 13 20 35 8	0	7 .4		2.095	3.791	3.78	*Lodet:* 27 meter, sand.
1121					10		5 .7	2.183	3.951	3.94	*Draggen:* intet.
1122					15			2.419	4.378	4.36	*Ström:* nästan ingen.
1123					20			2.565	4.643	4.63	
1124		11.0′			27		5 .7	2.725	4.932	4.91	
1125	»	11.15′	**27,** *a*		0	7 .4		2.015	3.647	3.64	
1126	»	11.30′	» *b*		0	8 .0		1.988	3.598	3.59	
1127	»	11.45′	» *c*		0	7 .9		2.006	3.631	3.62	
1128	»	11.55′	**28**	63 33 45 20 44 20	0	8 .1		2.024	3.663	3.65	*Lodet:* 20 meter, sten.
1129					5		7 .2				Vind: SV.
1130					10		7 .1	2.095	3.791	3.78	
1131					15		6 .7	2.139	3.872	3.86	
1132		(0.15′)			20		5 .3	2.751	4.979	4.96	
1133	»	(0.30′)	**28,** *a*		0	7 .4		2.015	3.647	3.64	
1134	»	(0.45′)	» *b*		0	7 .1		2.130	3.855	3.84	
1135	»	(1.5′)	**29**	63 30 40 20 53 44	0	7 .2		2.343	4.241	4.227	*Lodet:* 25 meter, sand och sten.
1136					5		7 .0	2.512	4.547	4.53	*Spettet:* sten.
1137					10			2.680	4.851	4.83	
1138					20			2.751	4.979	4.96	
1139					25		7 .2	2.822	5.108	5.09	
1140	»	(1.45′)	**29,** *a*		0	7 .9		2.325	4.208	4.19	
1141	»	(2.0′)	**30**	63 27 48 21 1 20	0	10 .2		2.730	4.941	4.92	*Lodet:* 20 meter, sten.
1142					5			2.787	5.044	5.02	*Draggen:* intet.
1143					20	9 .2					Med Casella-termom. hade på 20 met. erhål-
1144					22			2.858	5.173	5.15	lits dels 9°.4, dels 10°.

Ensam station i norra Qvarken, NO. om Sydostbrottens fyrskepp.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1 145	»	(5.20′)	**31**	63°23′22″ 20 17 54	0	10°.5		2.805	5.076	5.06	*Lodet:* 92 meter, lera.
1146					10	9 .4		2.769	5.012	4.99	*E. B.:* 1.10 met. djupt i leran, tog 65 cm.
1147					15			3.000	5.430	5.41	bottenprof, bestående af blålera, betäckt af
1148					20	6 .9		3.089	5.590	5.57	några cm. löst, gult, slamm.
1149					30	5 .2		3.124	5.654	5.63	
1150					40			3.239	5.863	5.84	
1151					50	3 .0					
1152					60			3.302	5.976	5.95	
1153					72	2 .4		3.328	6.024	6.00	

Sektion XXXV, Rönnskärens båk—Skags udde, stationerna 32—36.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1154	»	(9.0′)	**32**	63° 4′38″ 20 38 0	0	10°.2		3.032	5.488	5.46	*Lodet:* 57 meter, lös, blå lera.
1155					5	9 .7	9°.7				*Draggen:* intet.
1156					10	9 .5	{ 9 .5 10 .2 }	3.039	5.501	5.48	*E. B.:* tom.
1157					20	8 .5	7 .6	3.142	5.687	5.66	
1158					30			3.160	5.719	5.69	
1159					50			3.213	5.816	5.79	
1160					56			3.231	5.847	5.82	
1161					57	3 .8	3 .7				
1162	»	(11.15′)	**33**	63 6 32 20 12 10	0	10 .0		2.680	4.851	4.832	*Lodet:* 90 meter, gul lera.
1163					10		9 .7	2.876	5.205	5.18	*Spettet:* 1.2 meter djupt i leran, den öfversta
1164					15			2.982	5.397	5.37	lös gul, resten blålera.

N:o.	Juli.		Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.°		Salthalt.			Anmärkningar.
	Dat.	Timme.				E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	
1165	9	(11.15')	**33**	63° 6'32'' 20 12 10	20		6°.7	3.115	5.638	5.61	*Draggen:* intet.
1166					30		4 .5				*Ström:* nästan ingen.
1167					40			3.239	5.863	5.84	
1168					50		1 .5				
1169					60			3.257	5.895	5.87	
1170					70			3.550	6.425	6.39	
1171					80			3.612	6.538	6.51	
1172					90		2 .0	3.657	6.618	6.58	
1173	10	1.20'	**34**	63 7 47 19 50 44	0	10°.1		2.513	4.549	4.532	*Lodet:* 95 meter, lera.
1174					10		10 .3	2.636	4.771	4.75	*Spettet:* 0.66 meter djupt i leran; öfverst lös, gul lera, sedan blå lera.
1175					15			2.794	5.057	5.04	
1176					20		4 .4	3.076	5.568	5.54	
1177					30		2 .5	3.202	5.796	5.77	
1178					40			3.264	5.908	5.88	
1179					50		1 .5	3.392	6.140	6.11	
1180					60			3.459	6.261	6.23	
1181		2.50'			95		1 .4	3.589	6.496	6.46	
1182	»	3.30'	**35**	63 9 13 19 27 44	0			2.615	4.733	4.72	*Lodet:* 185 meter, lera.
1183					10		9 .4	2.742	4.963	4.94	
1184					15			2.921	5.287	5.27	
1185					20		6 .0	3.005	5.439	5.42	
1186					30		3 .0	3.107	5.624	5.60	
1187					40		2 .5				
1188					60			3.272	5.922	5.90	
1189					80			3.515	6.362	6.33	
1190					100			3.656	6.617	6.58	
1191					120	2 .5					
1192					140	2 .5					
1193					150		2 .5				
1194					160	2 .5					
1195					180	2 .8					
1196					185			3.668	6.639	6.61	
1197	»	5.35'	**36**	63 10 55 19 3 34	0	8 .9					*Lodet:* 37 meter, sand.
1198					10		7 .4				
1199					20		4 .2				
1200					37		3 .0				

Sektion XXXIV, utmed svenska kusten från Skags udde till Bremö, stationerna 36—45.

N:o.	Dat.	Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	Anmärkningar.
1201	11	6.30'	**37**	62°57'32'' 18 45 50	0	9°.6		2.294	4.152	4.14	*Lodet:* 150 meter, lera.
1202					5		7°.7	2.281	4.129	4.12	*Spettet:* 2.08 meter djupt i leran, blålera.
1203					10			2.538	4.594	4.58	
1204					15			2.832	5.126	5.11	*E. B.:* tom, hade ej nedträngt.
1205					20	2 .6	2 .4	2.959	5.356	5.33	
1206					30		2 .0	3.058	5.535	5.51	
1207					40			3.183	5.761	5.74	
1208					50		2 .0	3.216	5.821	5.80	
1209					60			3.341	6.047	6.02	
1210					80			3.491	6.319	6.29	
1211					100			3.556	6.436	6.40	
1212					120	2 .9					
1213		7.15'			150	3 .0		3.598	6.512	6.48	
1214			**37**, *a*					1.006	1.821	1.82	Tid ej angifven.
1215			» *b*					0.9599	1.737	1.73	Tid ej angifven.
1216	»	9.30'	**38**	62 47 33 18 15 40	0	10 .7		1.660	3.005	3.00	*Lodet:* 98 meter, lera.
1217					2.5			2.244	4.062	4.05	*Ström,* utgående, mycket svag.
1218					5		9 .7	2.359	4.270	4.26	
1219					10	7 .6	2 .3	2.413	4.368	4.35	
1220					12.5			2.448	4.431	4.42	
1221					17.5			2.659	4.813	4.79	
1222					20	4 .2	2 .2	2.674	4.840	4.82	
1223					30	2 .4		2.744	4.967	4.95	
1224					35			3.059	5.537	5.51	

N:o.	Juli.		Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.°		Salthalt.			Anmärkningar.
	Dat.	Timme.				E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	
1225	11	9.30′	**38**	62°47′33″ 18 15 40	40	1°.8		3.028	5.481	5.46	
1226					50	2 .2	1°.3	3.151	5.703	5.68	
1227					60	2 .5		3.182	5.759	5.73	
1228					80	2 .6		3.328	6.024	6.00	
1229					90	2 .7					
1230					98			3.389	6.134	6.10	
1231			**38,** *a*		0	12 .0		1.005	1.819	1.82	Utanför nordvestra udden af Storön.
1232		11.0′	» *b*			12 .0		0.9883	1.789	1.79	» sydvestra » » »
1233	»	11.10′	**39**	62 44 45 18 10 56	0	11 .6		1.246	2.255	2.25	*Lodet:* 50 meter, lera.
1234					2.5			1.904	3.446	3.44	Den vattenhemtare, som hittills mest begagnats, förlorades här. Denna vattenhemtare var en ej värmeisolerad Ekmans vattenhemtare af mindre storlek, och borde endast ha användts om någon af de värmeisolerade vattenhemtarne gått förlorad.
1235					5		9 .7	2.259	4.089	4.08	
1236					10	8 .2	3 .7	2.319	4.197	4.18	
1237					12.5			2.471	4.773	4.46	
1238					15			2.538	4.594	4.58	
1239					20	4 .1		2.625	4.751	4.73	
1240					30	2 .3		2.894	5.238	5.22	
1241					40	2 .0		3.000	5.430	5.41	
1242		11.45′			50	1 .7	1 .5	3.078	5.571	5.55	
1243	»	11.55′	**39,** *a*		0	10 .4		2.197	3.977	3.96	
1244	»	(0.5′)	» *b*		0	10 .5		2.262	4.094	4.08	
1245	»	(0.30′)	**40**	62 40 7 18 9 40	0	10 .6		2.253	4.078	4.06	*Lodet:* 90 meter, lera.
1246					5		10 .4				*Spettet:* 2.08 meter djupt i leran; blålera.
1247					10	8 .6	8 .8	2.422	4.384	4.37	
1248					12.5			2.605	4.715	4.70	
1249					15.0		5 .7	2.677	4.845	4.83	
1250					17.5			2.711	4.907	4.89	
1251					20	3 .5	3 .7	2.830	5.122	5.10	
1252					30	2 .2		2.991	5.414	5.39	
1253					40	1 .6		3.054	5.528	5.50	
1254					50	1 .4	1 .0	3.135	5.674	5.65	
1255					60	1 .9		3.216	5.821	5.80	
1256					70	2 .3		3.331	6.029	6.00	
1257					80	2 .6		3.382	6.121	6.09	
1258					85		1 .8				
1259	»	(1.15′)			90	2 .9		3.405	6.163	6.13	
1260	»	(1.25′)	**40,** *a*		0	9 .9		2.226	4.029	4.02	
1261	»	(1.30′)	**41**	62 37 15 18 7 0	0	10 .6		1.825	3.303	3.29	*Lodet:* 65 meter, blålera jemte något gult slamm.
1262					2.5			2.084	3.772	3.76	
1263					5		9 .6	2.397	4.339	4.32	
1264					7.5			2.445	4.425	4.41	
1265					10	7 .0	7 .7				
1266					12.5			2.583	4.675	4.657	
1267					15		6 .5	2.699	4.884	4.87	
1268					20	2 .7	3 .0	2.882	5.216	5.19	
1269					30	2 .2		2.968	5.372	5.35	
1270					40	1 .8		3.079	5.573	5.55	
1271					50	2 .2		3.144	5.691	5.67	
1272					65	2 .8	1 .4	3.251	5.884	5.86	
1273	»		**41,** *a*		0	9 .1		2.236	4.047	4.03	Tid ej angifven.
1274	»		» *b*			10 .0		2.326	4.210	4.20	Tid ej angifven.
1275	»	(2.55′)	» *c*			9 .8		2.326	4.210	4.20	
1276	»	(3.0′)	**42**	62 31 32 17 58 0	0	10 .8		2.254	4.080	4.07	*Lodet:* 75 meter; blålera och något gult slamm.
1277					2.5			2.200	3.982	3.97	
1278					5			2.245	4.067	4.05	
1279					7.5			2.540	4.597	4.58	
1280					10	6 .8		2.481	4.491	4.47	
1281					15			2.583	4.675	4.66	
1282					20	4 .0		2.705	4.896	4.88	
1283					30	2 .3		2.964	5.365	5.34	
1284					40			3.090	5.593	5.57	
1285					50	1 .5		3.151	5.703	5.68	
1286					60			3.293	5.960	5.93	
1287		(3.55′)			85	2 .6					

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1288	12	(3.40')	**43**	62°22'52" 17 48 34	0	10°.6		2.114	3.826	3.82	*Lodet:* 90 meter; lera.
1289					5	9 .8		2.291	4.147	4.13	
1290					10	6 .2		2.596	4.699	4.68	
1291					15			2.819	5.102	5.08	
1292					20	2 .8		2.977	5.388	5.37	
1293					30	1 .9		3.090	5.593	5.57	
1294					40			3.126	5.658	5.63	
1295					50	1 .5		3.146	5.694	5.67	
1296					60	1 .7		3.257	5.895	5.87	
1297					70	2 .1		3.344	6.053	6.02	
1298					80	2 .3		3.427	6.203	6.17	
1299		4.15'			90	2 .8		3.444	6.234	6.20	
1300		(4.45')	**44**	62 18 40 17 44 20	0	10 .8		2.105	3.810	3.80	*Lodet:* 90 meter; lera.
1301					5	9 .8		2.116	3.830	3.82	
1302					10	7 .4		2.390	4.326	4.31	
1303					15			2.827	5.117	5.10	
1304					20	3 .2		2.923	5.291	5.27	
1305					25			2.986	5.405	5.38	
1306					30	2 .3		3.054	5.528	5.50	
1307					40	2 .0		3.142	5.687	5.66	
1308					50	1 .6					
1309					60	»		3.206	5.803	5.78	
1310					70	1 .8					
1311					80	2 .1					
1312		(5.20')			90	2 .6		3.345	6.054	6.025	
1313		(5.55')	**45**	62 14 14 17 42 10	0	10 .0		2.287	4.139	4.13	*Lodet:* 68 meter; lera.
1314					5	9 .4		2.345	4.244	4.23	*E. B.:* tom.
1315					10	8 .4		2.435	4.407	4.39	
1316					15	3 .9		2.763	5.001	4.98	
1317					20	2 .8		2.981	5.396	5.37	
1318					30	2 .0		3.084	5.582	5.56	
1319					40	1 .6		3.142	5.687	5.66	
1320					50	1 .4		3.169	5.736	5.71	
1321					60	1 .6		3.254	5.890	5.86	
1322					68	2 .2		3.264	5.908	5.88	

Sektion XXXIII, mellan Sundsvall och Skälgrunds fyr, stationerna 43 och 46—51.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1323	13	7.5'	**46**	62°22'30" 18 21 20	0	10°.8		2.561	4.635	4.62	*Lodet:* 65 meter; lera.
1324					5			2.553	4.621	4.60	*E. B.:* 1.50 meter djupt i leran; tog upp 55 cm., hvaraf 1 cm. gult slamm öfverst och 54 cm. blålera.
1325					10	9 .2		2.651	4.798	4.78	
1326					15			2.898	5.245	5.22	
1327					20	4 .2		3.110	5.629	5.60	
1328					30	2 .8					
1329					40	1 .3					
1330					50	1 .4		3.282	5.940	5.91	
1331					65	2 .4		3.380	6.118	6.09	
1332		9.30'	**47**	62 22 8 18 53 46	0	11 .0		2.782	5.035	5.02	*Lodet:* 109 meter; lera.
1333					5	10 .4	10°.5				*Spettet:* 2.08 meter djupt i leran, med något gult slamm öfverst.
1334					10	10 .0	10 .0	2.840	5.140	5.12	
1335					15	9 .9	7 .8				
1336					20	6 .7	6 .6	2.990	5.412	5.39	
1337					25	4 .7					
1338					30	2 .6	2 .6	3.148	5.698	5.67	
1339					40	1 .5		3.129	5.663	5.64	
1340					50	1 .2	1 .2	3.062	5.542	5.52	
1341					60	2 .1		3.373	6.105	6.08	
1342					80	2 .4		3.525	6.380	6.35	
1343					90	2 .4					
1344					109	2 .6	1 .8	3.601	6.518	6.49	
1345		10.45'	**47,** *a*		0	11 .3		2.699	4.884	4.87	
1346		11.15'	» *b*		0	10 .7		2.927	5.298	5.28	
1347		12.0'	**48**	62 21 56 19 26 8	0	10 .6		2.840	5.140	5.12	*Lodet:* 90 meter; lera.

N:o	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1348	13	12.0′	**48**	62°21′56″ 19 26 8	10	9°.3	9°.7	2.853	5.164	5.14	*Spettet:* 60 cm. djupt i styf blålera.
1349					15	8.5		2.891	5.233	5.21	*E. B.:* tom.
1350					20	6.6	6.5	3.045	5.511	5.49	
1351					30	4.1	4.4	3.144	5.691	5.67	
1352					40	1.8	2.0	3.204	5.799	5.77	
1353					50	1.0	0.8	3.275	5.928	5.90	
1354					60	1.4	1.8	3.322	6.013	5.99	
1355					70			3.504	6.342	6.31	
1356					80	2.3		3.566	6.454	6.42	
1357		(0.50′)			90	2.6	2.0	3.585	6.489	6.46	
1358	»	(2.45′)	**49**	62 21 37 19 59 10	0	10.6		3.011	5.450	5.43	*Lodet:* 138 meter: lera.
1359					10	9.0	9.2	3.007	5.443	5.42	
1360					20	6.5	7.0	3.123	5.653	5.63	
1361					30	2.9	2.4				
1362					40	1.2	0.9	3.221	5.831	5.81	
1363					50	1.4	0.7	3.328	6.024	6.00	
1364					60	2.0	1.8	3.476	6.292	6.26	
1365					70			3.567	6.456	6.42	
1366					80			3.624	6.559	6.53	
1367					100	2.5		3.685	6.670	6.64	
1368					138	3.0	2.0	3.738	6.766	6.73	
1369	»	(5.45′)	**50**	62 21 8 20 31 40	0	9.4		3.084	5.582	5.56	*Lodet:* 74 meter; lera.
1370					10	8.9		3.152	5.705	5.68	*E. B.:* 30 cm. djupt i leran, kom upp tom.
1371					20	5.9					
1372					30	5.0					
1373					40	3.2		3.200	5.792	5.766	
1374					50	2.5					
1375					60	2.2		3.283	5.942	5.91	
1376		(6.15′)			75	1.9		3.440	6.226	6.20	
1377	»	(7.10′)	**50,** *a*		0	9.4		3.142	5.687	5.66	
1378		(7.45′)	**51**	62 20 48 21 4 23	0	10.4		3.017	5.461	5.44	*Lodet:* 25 meter; grof sand.
1379					5			3.065	5.548	5.52	
1380					10	10.2					
1381					20			3.052	5.524	5.50	
1382					25	9.7		3.029	5.482	5.46	
				Sektion XXXII, Agö fyr—Säbbskärs fyr, stationerna 52—58.							
1383	16	2.55′	**52**	61 33′ 7″ 17 31 6	0	10°.0		2.863	5.182	5.16	*Lodet:* 58 meter; lera.
1384					10		8°.5				*Spettet:* 0.91 djupt i leran.
1385					20		4.9	3.013	5.454	5.43	
1386					30		3.3				
1387					40		3.1	3.165	5.729	5.70	
1388					57			3.183	5.761	5.74	
1389					58		3.0				
1390		4.30′	**52,** *a*		0	10.4		2.837	5.135	5.11	
1391	»	5.40′	**53**	61 32 42 18 8 22	0	11.3		2.900	5.249	5.23	*Lodet:* 60 meter; lera.
1392					10	10.5					*Spettet:* 0.3 meter djupt i styf blålera.
1393					20	5.3		2.976	5.387	5.36	*E. B.:* 0.25 meter djupt i styf blålera, kom upp tom.
1394					25			3.044	5.510	5.49	
1395					30	1.2		3.111	5.631	5.61	
1396					40	1.1		3.193	5.779	5.75	
1397					50			3.238	5.861	5.83	
1398		6.0′			60	1.7		3.377	6.112	6.08	
1399	»	7.0′	**53,** *a*		0	11.4		2.837	5.135	5.11	
1400	»	8.15′	**54**	61 32 0 18 45 30	0	12.2		2.800	5.068	5.05	*Lodet:* 50 meter; sand.
1401					5		11.2				*Spettet:* 0.3 meter djupt i styf blålera, befintlig under sanden.
1402					10	10.6	10.7	2.857	5.171	5.15	
1403					15		8.2	3.014	5.455	5.43	
1404					20	5.8	7.5	3.024	5.473	5.45	
1405					30	3.1	4.0	3.087	5.587	5.56	
1406					40	1.1		3.174	5.745	5.72	

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1407	16	8.15′	**54**	16°32′ 0″ 18 45 30	48			3.223	5.834	5.81	
1408		8.40′			50	1°.3	0°.6				
1409	»	10.55′	**55**	61 31 8 19 22 30	0	10 .4		3.063	5.544	5.52	*Lodet:* 80 meter; lera.
1410					10	8 .3	8 .6	3.070	5.557	5.53	*Spettet:* 0.57 meter djupt i leran, styf blålera.
1411					15			3.039	5.501	5.48	
1412					20	4 .7	5 .0	3.052	5.524	5.50	*E. B.:* tom.
1413					25		3 .7				
1414					30	1 .5	0 .5	3.127	5.660	5.64	
1415					40	1 .8	1 .5	3.198	5.788	5.76	
1416					50	1 .0		3.281	5.939	5.91	
1417					60	2 .5		3.450	6.244	6.21	
1418		11.30′			80	2 .7	2 .0	3.618	6.549	6.52	
1419	»	(1.50′)	**56**	61 30 33 20 0 0	0	11 .1		3.056	5.531	5.51	*Lodet:* 117 meter; lera.
1420					10	8 .4		»	»	»	*Bulldogg-app.:* gulbrunt slamm, derunder blå-
1421					20	4 .9		3.113	5.635	5.61	lera, och underst styf blålera.
1422					30	4 .6					
1423					40	2 .8		3.188	5.770	5.74	*E. B.:* 0.9 meter djupt i leran, kom upp tom.
1424					50	1 .2					
1425					60	1 .2		3.355	6.073	6.04	
1426					70			3.500	6.335	6.30	
1427					80	2 .4		3.586	6.491	6.46	
1428					100	2 .2		3.706	6.708	6.67	
1429		(2.30′)			117	3 .2		3.746	6.780	6.74	
1430	»	(4.30′)	**57**	61 29 58 20 37 18	0	11 .1		3.068	5.553	5.53	*Lodet:* 98 meter; lera.
1431					10	8 .1					*Spettet:* 2.4 meter djupt i leran.
1432					20	6 .0		3.106	5.622	5.60	*E. B.:* 1.4 meter djupt i leran, upptog 65 cm.
1433					30	2 .4		3.159	5.718	5.69	prof, hvaraf
1434					40	1 .0					2—3 cm. gult slamm öfverst,
1435					50	0 .8	0 .6	3.309	5.989	5.96	40 » blålera.
1436					60	1 .2		3.606	6.527	6.49	23 » mörkare lera derunder.
1437					80	1 .7					
1438		(5.0′)			97	1 .8		3.729	6.749	6.71	
1439	»	(6.0′)	**57,** *a*		0	10 .8		3.113	5.635	5.61	
1440	»	(7.10′)	**58**	61 29 2 21 15 40	0	13 .1		3.173	5.743	5.72	*Lodet:* 22 meter; sand.
1441					10	11 .0		3.174	5.745	5.72	
1442					21	10 .1		3.180	5.756	5.73	

Sektion XXXI, Lökö båk—Björns fyrar—Gefle, stationerna 59—66.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1443	16	(11.45′)	**59**	60 53′48″ 20 49 0	0	11°.8		3.128	5.662	5.64	*Lodet:* 50 meter; lera.
1444					10	8 .4		3.146	5.694	5.67	
1445					20	7 .2		3.164	5.726	5.70	
1446					30	3 .9					
1447					40	2 .0		3.401	6.156	6.13	
1448					50	1 .7		3.585	6.489	6.46	
1449	17	1.0′	**59,** *a*		0	11 .0		3.093	5.598	5.57	
1450	»	2.50′	**60**	60 50 53 20 14 4	0	11 .4		3.111	5.631	5.61	*Lodet:* 65 meter; lera.
1451					10	9 .3		3.088	5.589	5.56	*Spettet:* 1.25 meter djupt i styf blålera.
1452					20	4 .0		3.158	5.716	5.69	
1453					30	2 .6		3.213	5.816	5.79	
1454					40	0 .5		3.371	6.102	6.07	
1455					50	0 .7		3.445	6.235	6.20	
1456					65	1 .8		3.765	6.815	6.78	
1457	»	9.40′	**61**	60 47 38 19 39 18	0			3.023	5.472	5.45	*Lodet:* 85 meter; lera.
1458					10	7 .4		3.035	5.493	5.47	*Spettet:* 0.3 djupt i leran; derunder sten.
1459					20	3 .8		3.102	5.615	5.59	
1460					30	1 .1					
1461					40	0 .8		3.251	5.884	5.857	
1462					50			3.459	6.261	6.23	
1463					60			3.603	6.521	6.49	
1464					70			3.661	6.626	6.59	

N:o.	Juli. Dat.	Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	Anmärkningar.
1465	17	10.0′	**61**	60°47′38″ 19 39 18	85	2°.2					
1466	»	10.30′	**61**, *a*		0	12 .9		2.917	5.280	5.26	
1467	»	11.0′	» *b*		0	12 .2					
1468	»	11.30′	» *c*		0	12 .1					
1469	»	(0.5′)	**62**	60 44 43 19 4 14	0	12 .5		2.988	5.408	5.39	*Lodet:* 85 meter; lera.
1470					10	10 .0		2.917	5.280	5.26	*Spettet:* 1 meter djupt i leran; blålera.
1471					15	7 .0					*E. B.:* upptog 20 cm. blålera, men intet gult
1472					20	3 .2		3.044	5.510	5.49	slamm deröfver.
1473					30	1 .1					
1474					40	0 .3		3.142	5.687	5.66	
1475					50			3.181	5.758	5.73	
1476					60	1 .4		3.357	6.076	6.05	
1477					70			3.453	6.250	6.22	
1478		(0.35′)			85	2 .7		3.919	7.093	7.06	
1479	»	(1.0′)	**62**, *a*		0	13 .8		3.040	5.502	5.48	
1480	»	(1.40′)	**63**	60 42 42 18 44 10	0	13 .5		2.867	5.189	5.17	*Lodet:* 60 meter; lera.
1481					10	9 .8		2.886	5.224	5.20	*Spettet:* 2.23 meter djupt i lös blålera.
1482					15	4 .8		2.978	5.390	5.37	
1483					20	4 .0		3.028	5.481	5.46	
1484					30	1 .3		3.106	5.622	5.60	
1485					40	0 .8		3.142	5.687	5.66	
1486					50			3.262	5.904	5.88	
1487		(2.0′)			60	1 .2		3.331	6.029	6.00	
1488	»	(2.45′)	**63**, *a*		0	13 .1		2.888	5.227	5.21	
1489	»	(4.0′)	**64**	60 40 52 18 23 55	0	13 .1		2.829	5.120	5.10	*Lodet:* 60 meter; lera.
1490					5	11 .9					*E. B.:* 1.30 meter djupt i leran, upptog 70 cm.
1491					10	8 .0		2.897	5.244	5.22	bottenprof, hvaraf
1492					15	2 .9		2.999	5.428	5.41	6 cm. gul sand och lera, öfverst;
1493					20	1 .2		3.070	5.557	5.53	8 » svart lera,
1494					30			3.117	5.642	5.62	6 » ljusblå lera,
1495					40	0 .4					50 » svart lera, underst.
1496					50	0 .6		3.187	5.768	5.74	
1497		(4.30′)			60	0 .8					
1498	»	(5.0′)	**64**, *a*		0	13 .0		2.871	5.197	5.18	
1499	»	(5.30′)	» *b*		0	13 .3		2.743	4.965	4.95	
1500	»	(6.0′)	**65**	60 39 5 18 3 4	0	13 .4		2.739	4.958	4.94	*Lodet:* 45 meter; lera.
1501					5	11 .0		2.843	5.146	5.13	*Spettet:* 0.9 meter djupt i lös blålera.
1502					10	4 .8		2.921	5.287	5.27	*Ström:* på ytan sydlig, närmare bottnen SV,
1503					15	2 .6		3.028	5.481	5.46	$\frac{1}{10}$—$\frac{1}{4}$ knop.
1504					20	1 .4		3.068	5.553	5.53	
1505		(6.15′)			45	1 .0		3.113	5.635	5.61	
1506	»	(7.0′)	**65**, *a*		0	11 .2		2.799	5.066	5.05	
1507	»	(7.30′)	» *b*		0	13 .3		2.547	4.610	4.59	
1508	»	(8.0′)	» *c*		0	13 .0		2.544	4.605	4.59	
1509	»	(8.30′)	» *d*		0	12 .3		2.540	4.597	4.58	
1510	»	(9.0′)	» *e*		0	15 .1		2.139	3.872	3.86	
1511	20	8.45′	**66**		0	14 .8		1.350	2.444	2.44	På yttre redden vid Gefle. Botten gul sand.
1512					10			2.993	5.309	5.29	

Sektion XXX, i Södra Qvarken, stationerna 67—71.

N:o.	Dat.	Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	E. V.	M. C.	Cl. p. liter.	Salt p. liter.	Salt p. mille.	Anmärkningar.
1513	22	3.20′	**67**	60° 6′45″ 18 52 36	0	11°.7		2.973	5.381	5.36	*Lodet:* 45 meter; lera.
1514					5			2.936	5.314	5.29	*Spettet:* 0.75 meter djupt i blålera.
1515					10	9 .0		2.964	5.365	5.34	
1516					15	6 .4		3.000	5.430	5.41	
1517					20	5 .3		3.089	5.590	5.57	
1518					25			3.097	5.606	5.58	
1519					30	3 .8		3.142	5.687	5.66	
1520					35			3.216	5.821	5.80	
1521					40			3.639	6.587	6.55	
1522		3.40′			45	1 .6		3.807	6.891	6.85	
1523	»	4.0′	**67**, *a*		0	12 .2		2.991	5.414	5.39	

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1524	22	4.15′	**68**	60° 7′22″ 19 1 0	0	12°.0		2.991	5.414	5.39	*Lodet:* 133 meter; sten.
1525					5	11.2		3.000	5.430	5.41	
1526					10	8.4		3.053	5.526	5.50	
1527					15	5.2		3.108	5.625	5.60	
1528					20	4.4		3.160	5.719	5.69	
1529					25			3.177	5.750	5.72	
1530					30	3.4		3.222	5.832	5.81	
1531					35			3.630	6.570	6.54	
1532					40	1.0		3.781	6.844	6.81	
1533					50	1.3		3.855	6.978	6.94	
1534					60			3.901	7.061	7.02	
1535					70			3.923	7.101	7.06	
1536					80			3.941	7.132	7.09	
1537					90			3.941	»	»	
1538					100			3.976	7.197	7.16	
1539					110			3.994	7.229	7.19	
1540					120	2.4		4.012	7.261	7.22	
1541					130	2.3		4.047	7.325	7.28	
1542		4.55′			138	1.8		4.047	»	»	
1543	»	5.10′	**68,** *a*		0	12.0		2.982	5.397	5.37	
1544	»	5.25′	**69**	60 7 50 19 8 46	0	12.1		2.991	5.414	5.39	*Lodet:* 170 meter; lera.
1545					5	11.4		2.991	»	»	*E. B.:* tom.
1546					10	6.0		3.701	6.699	6.66	
1547					15			3.124	5.654	5.63	
1548					20	4.4		3.151	5.703	5.68	
1549					30	1.4		3.497	6.330	6.30	
1550					40	0.9		3.728	6.747	6.71	
1551					50	1.1		3.870	7.004	6.97	
1552					60			3.878	7.019	6.98	
1553					70			3.903	7.064	7.03	
1554					80			3.938	7.128	7.09	
1555					90			3.965	7.177	7.138	
1556					100	1.7		3.965	7.177	7.14	
1557					110			3.992	7.225	7.185	
1558					120			3.992	7.225	7.185	
1559					140	2.1		4.013	7.264	7.22	
1560		6.5′			170	1.7		4.048	7.327	7.29	
1561	»	6.20′	**69,** *a*		0	12.2		2.949	5.338	5.32	
1562	»	6.45′	**70**	60 8 20 19 18 18	0	12.5		2.949	5.338	5.32	*Lodet:* 250 meter; lera.
1563					5	11.8		2.949	»	»	*E. B.:* 1.20 meter djupt i leran, upptog 85 cm. bottenprof, hvars öfversta lager bestod af gult slamm, som småningom öfvergick till svart lera.
1564					10	9.4		3.029	5.482	5.46	
1565					15	3.4		3.232	5.850	5.82	
1566					20	3.3		3.312	5.995	5.97	
1567					30	1.0		3.740	6.769	6.73	
1568					40	1.1		3.845	6.959	6.92	
1569					50			3.903	7.064	7.03	
1570					60			3.903	»	»	
1571					70			3.929	7.111	7.07	
1572					80			3.942	7.135	7.10	
1573					90			3.965	7.177	7.14	
1574					100	1.9		3.974	7.193	7.15	
1575					110			3.974	»	»	
1576					120			4.000	7.240	7.20	
1577					140	2.0		4.030	7.294	7.25	
1578					160	2.0		4.030	»	»	
1579					180	1.9		4.036	7.305	7.26	
1580					200	1.9		4.045	7.321	7.28	
1581		7.40′			250	1.8					
1582					255			4.089	7.401	7.36	
1583	»	8.5′	**71**	60 8 45 19 24 30	0	13.5		3.003	5.435	5.41	*Lodet:* 66 meter; sand och lera.
1584					5	12.9		3.003	»	»	
1585					10	10.4		3.091	5.595	5.57	
1586					15	6.5		3.188	5.770	5.74	
1587					20	3.0		3.427	6.203	6.17	

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1588	22		**71**	60° 8′45″ 19 24 30	30			3.806	6.889	6.85	
1589					40	2°.4		3.851	6.969	6.93	
1590					50			3.903	7.064	7.03	
1591					60			3.903	»	»	
1592					66	2 .1					
1593		8.25′			70			3.947	7.144	7.11	
1594	23		**71** *a*		0	15 .8		2.932	5.306	5.28	Vid Furusund.

Sektion XXIX, Furusund—Söderarm—Hangö, stationerna 72—80.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1595	»	10.25′	**72**	59°41′ 0″ 18 58 37	0	15°.4		2.923	5.291	5.27	*Lodet:* 36 meter; lera.
1596					2.5			2.923	»	»	*E. B.:* 1.50 meter djupt i leran, upptog 5 cm.
1597					5			2.932	5.306	5.28	prof deraf.
1598					7.5			2.932	»	»	*Ström:* nästan ingen.
1599					10	13 .8		2.947	5.334	5.31	
1600					15	7 .8		3.124	5.654	5.63	
1601					20	6 .8		3.195	5.783	5.76	
1602					25			3.239	5.863	5.84	
1603					30			3.275	5.928	5.90	
1604		10.45′			36	5 .4		3.426	6.201	6.17	
1605	»	11.30′	**73**	59 43 48 19 10 0	0	14 .5		2.982	5.397	5.37	*Lodet:* 36 meter; lera.
1606					2.5			2.973	5.381	5.36	*E. B.:* 1.35 meter djupt i leran, upptog 70 cm.
1607					5			2.975	5.385	5.36	lera och sand.
1608					7.5			2.982	5.397	5.37	
1609					10	12 .6		2.982	»	»	
1610					15	8 .0		3.062	5.542	5.52	
1611					20	6 .6		3.133	5.671	5.65	
1612					25	5 .6		3.177	5.750	5.72	
1613					36	2 .8		3.675	6.652	6.62	
1614	»	(0.50′)	**74**	59 46 53 19 25 53	0	13 .9		2.928	5.300	5.28	*Lodet:* 59 meter; lera.
1615					5			2.938	5.318	5.30	*Spettet:* 1.40 meter djupt i styf blålera; under
1616					10	8 .2		2.968	5.372	5.35	leran fanns sten.
1617					15			3.000	5.430	5.41	
1618					20	5 .5		3.070	5.557	5.53	
1619					25			3.088	5.589	5.56	
1620					30	3 .9		3.128	5.662	5.64	
1621					35			3.213	5.816	5.79	
1622					40	2 .3		3.461	6.264	6.23	
1623					45			3.728	6.748	6.71	
1624					50	1 .4		3.799	6.876	6.84	
1625					59	1 .6		4.118	7.454	7.41	
1626	»	(1.30′)	**74,** *a*		0	14 .2		2.973	5.381	5.36	
1627	»	(2.0′)	» *b*		0	14 .3					
1628	»	(2.20′)	**75**	59 44 26 19 46 0	0	14 .6		2.973	5.381	5.36	*Lodet:* 82 meter; lera.
1629					5	13 .2		2.982	5.397	5.37	
1630					10	8 .5		2.986	5.405	5.38	
1631					15	4 .8		3.257	5.895	5.87	
1632					20	3 .1		3.408	6.168	6.14	
1633					25			3.603	6.521	6.49	
1634					30	2 .0		3.639	6.587	6.55	
1635					35			3.816	6.907	6.87	
1636					40	1 .7		3.825	6.923	6.89	
1637					45			3.825	»	»	
1638					50	3 .1		3.869	7.003	6.97	
1639					60	2 .8		4.047	7.325	7.28	
1640					70			4.446	8.047	8.00	
1641					80	2 .2					
1642					82			4.518	8.178	8.13	
1643	»	(3.15′)	**75,** *a*		0	15 .1		3.017	5.461	5.44	
1644	»	(3.45′)	» *b*		0	15 .2		2.982	5.397	5.37	
1645	»	(4.15′)	» *c*		0	15 .1		3.160	5.719	5.69	
1646	»	(4.45′)	» *d*		0	15 .4		3.177	5.750	5.72	
1647	»	(5.15′)	**76**	59 41 57 20 27 7	0	15 .3		3.177	5.750	5.72	*Lodet:* 44 meter; sand.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1648	23	(5.15')	**76**	59°41'57" 20 27 7	5	14°.2		3.213	5.816	5.79	*Spettet:* 0.45 meter djupt i lerblandad sand.
1649					10	10.8		3.355	6.073	6.04	*E. B.:* tom.
1650					15	8.2		3.568	6.458	6.43	
1651					20	5.2		3.657	6.618	6.58	
1652					25			3.834	6.94	6.90	
1653					30	3.4		3.870	7.004	6.97	
1654		(5.30')			44	2.7		3.958	7.164	7.13	
1655		(6.30')	**76**, *a*		0	15.0					
1656	»	(7.45')	**77**	59 39 52 21 3 0	0	15.0		3.426	6.201	6.17	*Lodet:* 60 meter; sand och lera.
1657					5			3.639	6.587	6.55	*Spettet:* 0.45 meter i lerblandad sand.
1658					10	13.1		3.639	»	»	
1659					15	11.2		3.639	»	»	
1660					20	9.7		3.639	»	»	
1661					25	6.6		3.905	7.068	7.03	
1662					30	3.4		3.905	»	»	
1663					40			4.118	7.454	7.41	
1664					50			4.118	»	»	
1665					60	1.6		4.260	7.711	7.67	
1666	24	4.40'	**78**	59 38 13 21 37 42	0	14.4		3.586	6.490	6.46	*Lodet:* 64 meter; sand och lera.
1667					5			3.593	6.503	6.47	*Spettet:* träffade sten under ett ytterst tunnt
1668					10	12.8		3.596	6.509	6.48	lerlager.
1669					15	10.6		3.621	6.554	6.52	
1670					20	7.2		3.834	6.940	6.90	
1671					25	4.7		3.948	7.146	7.11	
1672					30	3.2		4.029	7.292	7.25	
1673					35			4.029	»	»	
1674					40	2.5		4.083	7.389	7.35	
1675					45			4.154	7.518	7.47	
1676					50	2.1		4.154	»	»	
1677		5.5'			64	2.2		4.154	»	»	
1678	»	7.5'	**79**	59 37 32 22 10 10	0	14.4		3.710	6.715	6.68	*Lodet:* 50 meter; sten.
1679					5			3.710	»	»	
1680					10	12.7		3.728	6.747	6.71	
1681					15	10.8		3.728	»	»	
1682					20	8.0		3.799	6.875	6.84	
1683					25	5.8		3.941	7.132	7.09	
1684					30	3.0		3.941	»	»	
1685					35			3.941	»	»	
1686					40	2.6		4.012	7.261	7.22	
1687					45			4.047	7.325	7.28	
1688					50	2.8		4.054	7.338	7.30	
1689	»	10.30'	**80**	59 40 37 23 3 20	0	15.3		3.667	6.637	6.60	*Lodet:* 48 meter; sand.
1690					5			3.674	6.650	6.62	*Spettet:* intet märke.
1691					10	14.0		3.674	»	»	*E. B.:* tom.
1692					15	12.2		3.692	6.683	6.65	*Bulldogg-app.;* fin sand.
1693					20	10.8		3.692	»	»	
1694					25			3.745	6.778	6.74	
1695					30	8.5		3.781	6.844	6.81	
1696					40			3.887	7.035	7.00	
1697					45			3.905	7.068	7.03	
1698		10.45'			48	5.8		3.905	»	»	

Sektion XXVIII, Hangö—Odensholms fyr, stationerna 80—82.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1699	»	11.15'	**80**, *a*		0	15°.5		3.692	6.683	6.65	
1700	»	11.30'	» *b*					3.763	6.811	6.78	*Spettet:* 1.9 meter djupt i lera.
1701	»	11.50'	» *c*		0	16.2					*E. B.:* upptog 55 cm. ljus blålera.
1702	»	(0.20')	**81**	59°29'10" 23 10 38	0	15.6		3.710	6.715	6.68	*Lodet:* 90 meter; svart lera.
1703					10	13.2		3.745	6.778	6.74	*Bulldogg-app.:* tom.
1704					15	12.2		3.745	6.778	6.74	*E. B.:* tom.
1705					20	9.4		3.763	6.811	6.78	
1706					25	8.0		3.763	»	»	
1707					30	3.4		3.870	7.004	6.97	

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1708	24	(0.20′)	**81**	59°29′10″ 23 10 38	40	1°.4		4.100	7.421	7.38	
1709					50			4.207	7.615	7.57	
1710					60	1 .6		4.402	7.968	7.92	
1711		(1.0′)			90	3 .4					
1712	»	(1.30′)	**81**, *a*		0	16 .6		3.710	6.715	6.68	
1713	»	(2.0′)	» *b*		0	17 .1		3.728	6.747	6.71	
1714	»	(2.15′)	**82**	59 18 58 23 17 0	0	17 .3		3.728	6.747	6.71	*Lodet:* 93 meter; svart lera.
1715					5			3.763	6.811	6.78	*Bulldogg-app.:* full med svart lera samt gult
1716					10	13 .5		3.763	»	»	slamm öfverst.
1717					15			3.763	»	»	*E. B.:* upptog 90 cm. prof, svart lera.
1718					20	10 .0		3.763	»	»	
1719					25			3.799	6.875	6.84	
1720					30	5 .6		3.870	7.004	6.97	
1721					40	1 .7		4.012	7.261	7.22	
1722					50			4.136	7.486	7.44	
1723					60	1 .6		4.526	8.192	8.14	
1724					70	2 .4		5.165	9.349	9.28	
1725					80	3 .3					
1726					90			5.432	9.831	9.76	
1727					93	3 .6					
Sektion XXVII, Odensholm—Dagö norra udde, stationerna 83—84.											
1728	»	(4.15′)	**83**	59 14′55″ 22 56 10	0	17°.0		3.834	6.940	6.90	*Lodet:* 35 meter; lera.
1729					5			3.834	»	»	*Spettet:* 0.85 meter djupt i gul lera.
1730					10	14 .6		3.870	7.004	6.97	
1731					15			3.870	»	»	
1732					20	12 .9		3.923	7.101	7.06	
1733					25			3.958	7.164	7.13	
1734					35	10 .0		3.994	7.229	7.19	
1735	»	(6.0′)	**84**	59 10 15 22 30 20	0	17 .6		3.976	7.197	7.16	*Lodet:* 86 meter; lera.
1736					5			3.976	»	»	*Bulldogg-app.:* svart mudder med alger.
1737					10	14 .0		3.976	»	»	*Spettet:* 2.1 meter djupt i bottnen.
1738					15			3.976	»	»	*E. B.:* 1.5 meter djupt i bottnen, upptog 63
1739					20	11 .3		3.976	»	»	cm. bottenprof, nemligen:
1740					25			4.012	7.261	7.22	3 cm. gult slamm,
1741					30	10 .6		4.012	»	»	20 » svart mudder med org. rester,
1742					35			4.012	»	»	40 » ljus lera.
1743					40			4.012	»	»	
1744					45			4.047	7.325	7.28	
1745					50			4.154	7.518	7.47	
1746					60			4.207	7.615	7.57	
1747					70			4.722	8.546	8.49	
1748					80			5.219	9.445	9.38	
Sektion XXVI, Dagerort—Sandhamn, stationerna 85—89.											
1749	25	4.15′	**85**	58°56′57″ 21 53 7	0	16°.4		3.958	7.164	7.13	*Lodet:* 55 meter; sand.
1750					5			4.012	7.261	7.22	*E. B.:* 30 cm. djupt i ljus sand och lera.
1751					10	14 .8		3.976	7.197	7.16	
1752					15			3.976	»	»	
1753					20	11 .8		3.994	7.229	7.19	
1754					25			4.012	7.261	7.22	
1755					30	10 .8		4.012	»	»	
1756					35	8 .4		4.065	7.358	7.32	
1757					40	5 .4		4.118	7.454	7.41	
1758					50			4.225	7.646	7.60	
1759		4.30′			55	3 .0		4.367	7.903	7.86	
1760	»	5.30′	**85**, *a*		0	14 .8		3.834	6.940	6.90	
1761	»	6.30′	» *b*		0	14 .6		3.923	7.101	7.06	
1762	»	7.15′	**86**	59 1 50 21 5 15	0	15 .0		3.515	6.361	6.33	*Lodet:* 180 meter;
1763					10	12 .0		3.603	6.521	6.49	*E. B.:* upptog öfver 70 cm. bottenprof, neml.:
1764					15	10 .5					5 cm. gult slamm öfverst,

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1765	25	7.15′	**86**	59 1′50″ 21 5 15	20	5°.2		3.994	7.229	7.19	65 cm. blåsvart lera,
1766					30			4.029	7.292	7.25	och derunder svart lera och mudder, dock
1767					40	2.4		4.065	7.358	7.32	ej illaluktande.
1768					50			4.100	7.421	7.38	
1769					60	2.2		4.651	8.417	8.36	
1770					70			4.864	8.803	8.74	
1771					80			5.361	9.703	9.63	
1772					90			5.414	9.799	9.73	
1773					100	3.6		5.716	10.35	10.27	
1774					120			5.609	10.15	10.07	
1775					140			4.189	7.582	7.54	
1776					160	3.8		5.982	10.83	10.74	
1777	»	7.55′			180	4.2		6.035	10.32	10.83	
1778	»	9.0′	**86** *a*		0	15.2		3.408	6.168	6.14	
1779	»	10.0′	**87**	59 4 45 20 33 10	0	15.0		3.426	6.201	6.17	*Lodet:* 115 meter; lera.
1780					5			3.444	6.233	6.20	*Spettet:* 2.1 meter djupt i ljus, styf lera.
1781					10	11.2		3.497	6.330	6.30	
1782					15	10.0		3.657	6.618	6.58	
1783					20	5.8		3.905	7.068	7.03	
1784					30			4.012	7.261	7.22	
1785					35			4.100	7.421	7.38	
1786					40	2.4		4.171	7.550	7.51	
1787					60	2.2		4.491	8.129	8.08	
1788					80	3.5		5.361	9.703	9.63	
1789					100	3.8		5.591	10.12	10.04	
1790					115	4.2		3.515			
1791	»	11.15′	**87,** *a*		0	15.3		3.408	6.361	6.33	
1792	»	(0.15′)	» *b*		0	14.7			6.168	6.14	
1793	»	(0.55′)	**88**	59 8 16 19 53 50	0	14.9		3.550	6.425	6.39	*Lodet:* 93 meter; lera.
1794					5			3.603	6.521	6.49	*Spettet:* 2.5 meter djupt i ljus, styf lera.
1795					10	14.1		3.550	6.425	6.39	Sjögång.
1796					15	10.3		3.586	6.490	6.46	
1797					20	6.9		3.728	6.747	6.71	
1798					30	3.2		3.941	7.132	7.09	
1799					35			4.047	7.325	7.28	
1800					40	2.2		4.047	7.325	7.28	
1801					45			4.118	7.454	7.41	
1802					50			3.887	7.035	7.00	
1803					60	3.1		4.029	7.292	7.25	
1804					70			4.615	8.353	8.30	
1805					80	3.5		4.935	8.931	8.87	
1806		(1.15′)			93	4.0		5.325	9.638	9.57	
1807	»	(1.45′)	**88,** *a*		0	14.7		3.586	6.490	6.46	
1808	»	(2.15′)	» *b*		0	14.9		3.479	6.297	6.27	
1809	»	(2.45′)	» *c*		0	14.6		3.195	5.783	5.76	
1810	»	(3.15′)	» *d*		0	14.8		2.911	5.269	5.25	
1811	»	(3.30′)	**89**	59 11 40 19 18 30	0	14.8		3.160	5.719	5.69	*Lodet:* 64 meter.
1812					5			3.195	5.783	5.76	*Spettet:* 2.4 meter djupt i blålera.
1813					10	12.6		3.266	5.911	5.88	*E. B.:* hade varit djupt ned i leran, men kom
1814					15	9.0		3.479	6.297	6.27	upp tom.
1815					20	3.6		3.816	6.907	6.87	
1816					25			3.852	6.972	6.93	
1817					30			4.012	7.261	7.22	
1818					35			4.047	7.325	7.28	
1819					40	2.6		4.100	7.421	7.38	
1820					45			4.118	7.454	7.41	
1821					50			4.225	7.646	7.60	
1822					60			4.651	8.417	8.36	
1823		(3.45′)			64	2.9					
1824	»	(4.0′)	**89,** *a*		0	14.8		3.515	6.361	6.33	
1825	»	(4.15′)	» *b*		0	14.8		3.124	5.654	5.63	
1826	»	(4.30′)	» *c*		0	14.9		3.160	5.719	5.69	
1827	»	(4.45′)	» *d*		0	14.4		3.124	5.654	5.63	
1828	»	(5.0′)	» *e*		0	14.8					

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1829	25	(5.15′)	**89**, *f*		0	15°.2					
1830	»	(5.30′)	» *g*		0	16 .0					
Sektion XXV, i Stockholms södra segelled, stationerna 90—93											
1831	26	9.50′	**90**	59°19′ 0″ 19 46 55	0	15°.7					*Lodet:* 85 meter; lera.
1832					5	15 .1					*E. B.:* tom.
1833					10	11 .7					
1834					15	8 .1					
1835					20	6 .1					
1836					25	4 .9					
1837					30	3 .6					
1838					40	2 .6					
1839					60	2 .6					
1840					85	3 .0					
1841	»	11.50′	**91**	59 8 55 18 31 5	0	15 .9		3.160	5.719	5.69	*Lodet:* 43 meter; lera.
1842					5			3.195	5.783	5.76	*Bulldogg-app.:* gult slamm och derunder lös
1843					10	13 .0		3.319	6.007	5.98	blålera.
1844					15	8 .8		3.302	5.976	5.95	*E. B.:* tom; det undre ventilhuset gick förlo-
1845					20	5 .8		3.302	5.976	5.95	radt.
1846					25			3.408	6.168	6.14	
1847					30	2 .6		3.621	6.554	6.52	
1848					35			3.639	6.587	6.55	
1849					43	2 .3		3.728	6.747	6.71	
1850	27	10.50′	**92**	58 59 12 18 14 8	0	15 .8		3.337	6.040	6.01	*Lodet:* 55 meter; lera.
1851					5	15 .0		3.408	6.168	6.14	*Spettet:* 2.4 meter djupt i lös blålera.
1852					10	13 .5		3.302	5.976	5.95	
1853					15	11 .7		3.479	6.297	6.27	
1854					20	8 .6		3.390	6.136	6.11	
1855					25	4 .1		3.745	6.778	6.74	
1856					30	3 .2		3.781	6.844	6.81	
1857					35	2 .8		3.941	7.132	7.09	
1858					40	2 .3		3.941	7.132	7.09	
1859		11.10′			55	2 .5		3.976	7.197	7.16	
1860	»	(1.10′)	**93**	58 46 0 17 56 50	0	15 .2		3.337	6.040	6.01	*Lodet:* 62 meter; lera.
1861					5	14 .8		3.355	6.073	6.04	*Spettet:* 1.5 meter djupt i blålera.
1862					10	12 .5		3.461	6.264	6.23	*E. B.* innehöll 25 cm. lös blålera.
1863					15	11 .5		3.497	6.330	6.30	
1864					20	9 .4		3.497	»	»	
1865					25	7 .8		3.603	6.521	6.49	
1866					30	5 .8		3.621	6.554	6.52	
1867					40	4 .0		3.799	6.875	6.84	
1868					50			4.047	7.325	7.28	
1869		(1.30′)			61	2 .7		4.509	8.160	8.11	
Sektion XXIV, Landsort—Filsands fyr, stationerna 93—99.											
1870	»	(2.30′)	**93**, *a*		0	15°.4		3.266	5.911	5.88	
1871	»	(3.0′)	» *b*		0	15 .0		3.373	6.104	6.08	
1872	»	(3.40′)	**94**	58°11′30″ 18 25 0	0	15 .4		3.362	6.085	6.06	*Lodet:* 386 meter; blålera.
1873					5		15°.0	3.578	6.476	6.44	*E. B.:* tom.
1874					10	11 .3	14 .7	3.621	6.554	6.52	
1875					15	8 .7	10 .2	3.444	6.233	6.20	
1876					20	3 .9	3 .0	3.586	6.490	6.46	
1877					25		3 .2				
1878					30	2 .0	1 .7	3.905	7.068	7.03	
1879					40	2 .1	2 .3	4.110	7.439	7.40	
1880					50			4.110	»	»	
1881					60	2 .3		4.189	7.582	7.54	
1882					80	3 .4		5.254	9.510	9.44	
1883					100		3 .0	5.254	»	»	
1884					120	3 .7		5.787	10.47	10.39	
1885					140			5.751	10.41	10.33	

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1886	27	(3.40′)	**94**	58 41′30″ 18 25 0	160	3°.7		5.627	10.18	10.10	
1887					180			5.680	10.28	10.20	
1888					200	3 .7		5.716	10.35	10.27	
1889					220	3 .7		5.716	»	»	
1890					240	3 .7		5.751	10.41	10.33	
1891					260	3 .7		5.769	10.44	10.36	
1892					280	3 .7		5.787	10.47	10.39	
1893					300	3 .7		5.787	»	»	
1894					320	3 .8		5.804	10.51	10.43	
1895					340	3 .7		5.804	»	»	
1896					360	3 .8		5.822	10.54	10.45	
1897					380	3 .9		5.858	10.60	10.51	
1898		(5.50′)			400	4 .6	{2°.9 3 .0}	5.929	10.73	10.64	
1899	»	(6.30′)	**94,** *a*		0	14 .6		3.441	6.228	6.20	
1900	»	(7.0′)	» *b*		0	15 .4		3.248	5.879	5.85	
1901	»	(7.50′)	**95**	58 38 23 19 1 20	0	15 .0		3.266	5.911	5.88	*Lodet:* 142 meter.
1902					5			3.639	6.587	6.55	*Spettet:* 2.3 meter djupt i lös blålera.
1903					10	13 .9		3.639	»	»	
1904					15	11 .5		3.745	6.778	6.742	
1905					20	5 .4		3.923	7.101	7.06	
1906					30	2 .8		3.994	7.229	7.19	
1907					40	2 .2		4.260	7.711	7.66	
1908					50			4.544	8.225	8.17	
1909					60	3 .2		5.148	9.317	9.25	
1910					70			5.148	»	»	
1911					80			5.219	9.445	9.38	
1912					90			5.396	9.767	9.69	
1913					100	3 .7		5.396	»	»	
1914					130			5.609	10.15	10.07	
1915		(8.25′)			142	3 .8					
1916	28	3.40′	**96**	58 35 30 19 37 10	0	15 .4		3.638	6.585	6.55	*Lodet:* 90 meter; lera.
1917					5	15 .0		3.585	6.489	6.46	*Bulldogg-app.:* ljus, styf lera och gult slamm.
1918					10	10 .5		3.709	6.713	6.68	*Spettet:* 2.1 meter djupt i ljus lera.
1919					15	7 .6		3.780	6.842	6.81	
1920					20	2 .9		3.815	6.905	6.87	
1921					25			3.850	6.968	6.93	
1922					30	2 .1		3.921	7.097	7.06	
1923					35			3.921	»	»	
1924					40	2 .2		3.974	7.193	7.15	
1925					45			4.097	7.416	7.37	
1926					50			4.115	7.448	7.41	
1927					60	2 .0		4.327	7.832	7.78	
1928					70			4.574	8.279	8.23	
1929					87	3 .9		5.475	9.910	9.84	
1930	»	6.20′	**97**	58 32 23 20 13 20	0	15 .4		3.585	6.489	6.46	*Lodet:* 88 meter; lera.
1931					5	15 .0		3.585	»	»	*Bulldogg-app.:* tom.
1932					10	13 .3		3.585	»	»	*Spettet:* 0.3 meter djupt i styf blålera.
1933					15	9 .9		3.727	6.746	6.71	*E. B.:* tom.
1934					20	3 .8		3.868	7.001	6.96	
1935					25			3.939	7.130	7.03	
1936					30	3 .4		4.115	7.448	7.41	
1937					40	2 .0		4.168	7.544	7.50	
1938					45			4.203	7.607	7.56	
1939					50			4.274	7.736	7.69	
1940					60	2 .2		4.504	8.152	8.10	
1941					70			4.723	8.549	8.49	
1942					88	3 .8		5.563	10.07	9.99	
1943	»	9.0′	**98**	58 29 32 20 49 50	0	15 .5		3.532	6.393	6.36	*Lodet:* 87 meter; lera.
1944					5			3.532	6.393	6.36	*Bulldogg-app.:* blålera, betäckt af 1 cm. gult
1945					10	14 .6		3.603	6.521	6.49	slamm.
1946					15	8 .9		3.674	6.650	6.62	*E. B.:* tom.
1947					20	3 .7		3.780	6.842	6.81	

N:o	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1948	28	9.0′	**98**	58°29′32″ 20 49 50	30			3.921	7.097	7.06	
1949					40	2°.5		4.097	7.416	7.37	
1950					50			4.097	»	»	
1951					60			4.592	8.312	8.26	
1952					70			4.910	8.887	8.83	
1953		9.20′			87	{3 .9 / 3 .8}		5.528	10.01	9.93	
1954	»	10.20′	**98,** *a*		0	15 .7		3.532	6.393	6.36	
1955	»	11.25′	**99**	58 26 47 21 26 0	0	15 .8		3.674	6.650	6.62	*Lodet:* 78 meter; lera.
1956					5			3.744	6.777	6.74	*Spettet:* 2.4 meter djupt i leran.
1957					10	15 .2		3.886	7.034	7.00	*E. B.:* 0.65 meter djupt i leran, upptog 60 cm.
1958					15			3.886	»	»	blålera, något grönaktig.
1959					20	11 .2		4.044	7.320	7.28	
1960					25	10 .7		4.027	7.289	7.25	
1961					30	5 .2		3.974	7.193	7.15	
1962					40	2 .2		4.009	7.256	7.22	
1963					50			4.115	7.448	7.41	
1964					60			4.309	7.799	7.75	
1965					70			4.645	8.407	8.35	
1966					75	3 .4		4.963	8.983	8.92	

Sektion XXIII, utanför Rigavikens mynning, stationerna 100—102.

N:o	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1967	»	(2.5′)	**100**	58 4′55″ 21 29 10	0	16°.5		3.886	7.034	7.00	*Lodet:* 40 meter; lera.
1968					20	14 .0		4.062	7.352	7.31	
1969		(2.15′)			40	4 .0		4.168	7.514	7.50	
1970	»	(2.45′)	**100,** *a*		0	17 .1		4.009	7.256	7.22	
1971	»	(3.45′)	**101**	57 52 30 21 31 12	0	17 .1		3.991	7.224	7.18	*Lodet:* 45 meter; lera.
1972					5	16 .5		4.044	7.320	7.28	*Bulldogg-app.:* lera med fin sand.
1973					10	12 .6		4.168	7.544	7.50	*Spettet:* 2.5 meter i lera och sand.
1974					15			4.168	»	»	
1975					20	11 .6		4.115	7.448	7.41	
1976					25			4.115	»	»	
1977					30	10 .2		4.133	7.481	7.44	
1978					35	9 .2		4.186	7.577	7.53	
1979					40	4 .0		4.186	»		
1980					45			4.186	»	»	
1981		(4.10′)			55	2 .6		4.415	7.991	7.94	
1982	»	(4.45′)	**101,** *a*		0	16 .9		3.974	7.193	7.15	
1983	»	(5.15′)	» *b*		0	17 .0		3.974	7.193	7.15	
1984	»	(5.45′)	**102**	57 39 8 21 33 15	0	17 .9		4.097	7.416	7.37	*Lodet:* 25 meter; sand.
1985					5			4.133	7.481	7.44	
1986					10	17 .0		4.133	»	»	
1987					15			4.133			
1988					20			4.133			
1989					25	15 .4		4.133			

Sektion XXII, Lyserort—Fårösund, stationerna 103—107.

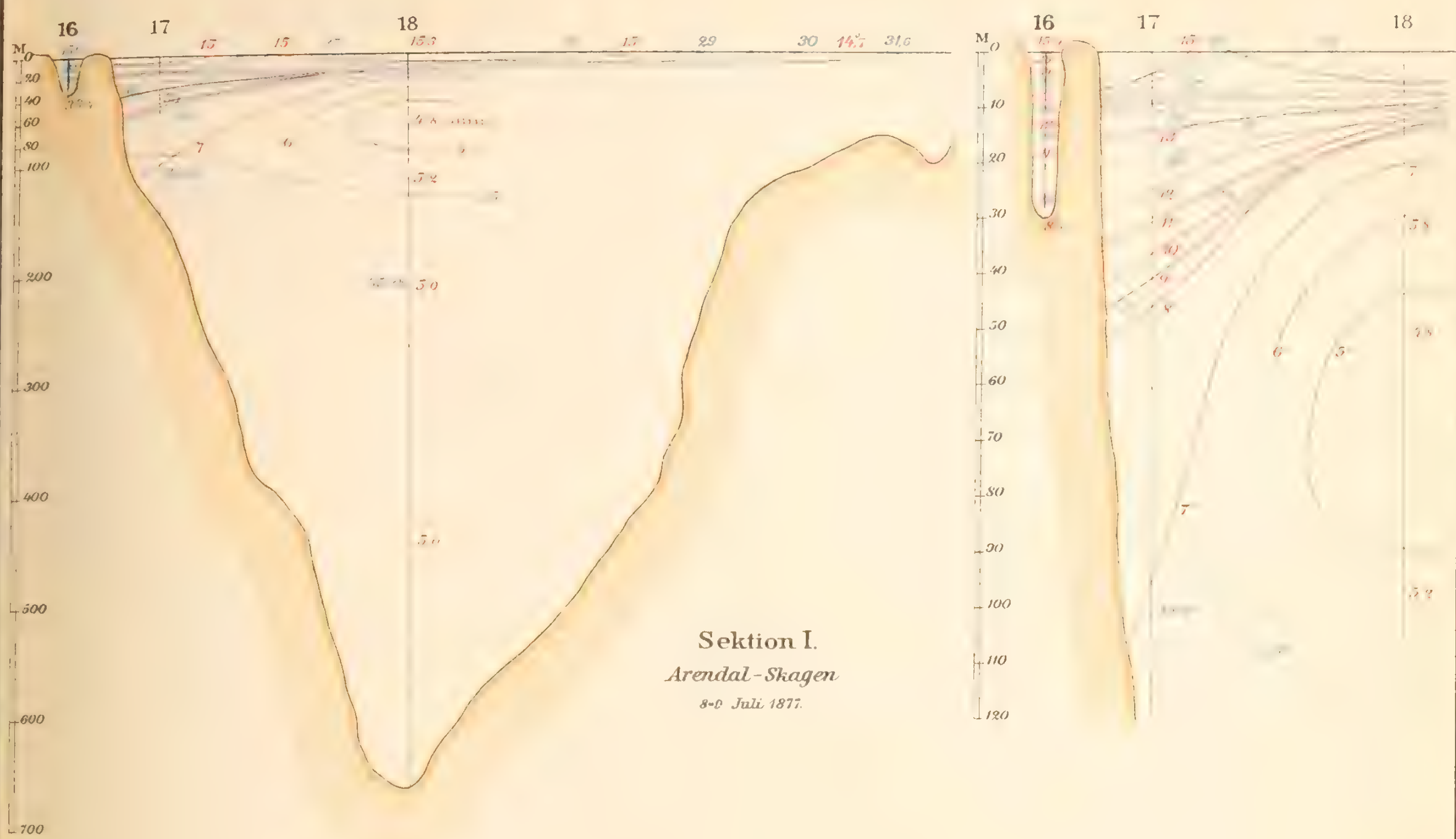
N:o	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
1990	»	(7.50′)	**103**	57°40′23″ 21 3 10	0	16°.5		3.886	7.034	7.00	*Lodet:* 30 meter; sand.
1991					5			3.956	7.160	7.12	*Bulldogg-app.:* en ringa mängd grof sand.
1992					10	15 .2		3.956	»	»	*Spettet:* trubbades.
1993					15	12 .0		3.974	7.193	7.15	
1994					20	6 .3		3.991	7.224	7.18	
1995					25			4.097	7.416	7.37	
1996					30	4 .1		4.186	7.577	7.53	
1997	»	(9.40′)	**104**	57 41 50 20 37 52	0	16 .0		3.709	6.713	6.68	*Lodet:* 115 meter; lera.
1998					10	16 .0		3.762	6.809	6.77	*Bulldogg-app.:* blålera.
1999					20	8 .8		3.939	7.130	7.09	*Spettet:* 0.45 meter djupt i leran.
2000					30			4.115	7.448	7.41	
2001					40	2 .2		4.274	7.736	7.69	
2002					50			3.692	6.683	6.65	

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
2003	28	(9.40′)	**104**	57 41′50″ 20 37 52	60	2°.3		4.627	8.375	8.32	
2004					80			5.281	9.559	9.49	
2005					100	3.6		6.111	11.06	10.97	
2006		(10.10′)			115	3.7		6.358	11.51	11.41	
2007	»	(11.50′)	**105**	57 42 55 20 13 0	0	15.8		3.709	6.713	6.68	*Lodet:* 120 meter; lera.
2008					10	15.2		3.744	6.777	6.74	*Spettet:* 2.4 meter djupt i leran.
2009					15	11.2		3.886	7.034	7.00	
2010					20	4.2		3.974	7.193	7.154	
2011					30			3.974	»	»	
2012					40	2.5		4.168	7.544	7.50	
2013					60	1.6		4.309	7.799	7.75	
2014					80	3.2		5.087	9.207	9.14	
2015					100	4.0		5.952	10.77	10.68	
2016					120	4.0		6.482	11.73	11.62	
2017	29	2.10′	**106**	57 44 17 19 45 45	0	16.1		3.868	7.001	6.96	*Lodet:* 100 meter; lera.
2018					10	15.2		3.956	7.160	7.12	*Spettet:* 0.6 meter djupt i blålera.
2019					20	8.2		3.991	7.224	7.18	
2020					40	2.8		4.203	7.607	7.56	
2021					60	1.4		4.415	7.991	7.94	
2022					80	3.2		4.928	8.920	8.86	
2023		2.35′			100	4.0		6.040	10.93	10.84	
2024	»	4.40′	**107**	57 45 30 19 21 30	0	16.2		3.941	7.132	7.09	*Lodet:* 55 meter; lera.
2025					10	15.4		3.941	»	»	*Bulldogg-app.:* upptog en ringa mängd gul-
2026					20	9.9					brun lera.
2027					30	3.4		4.189	7.582	7.54	*Spettet:* 1.5 meter djupt i leran.
2028					40			4.189	»	»	
2029		5.0′			55	2.5		4.491	8.129	8.08	

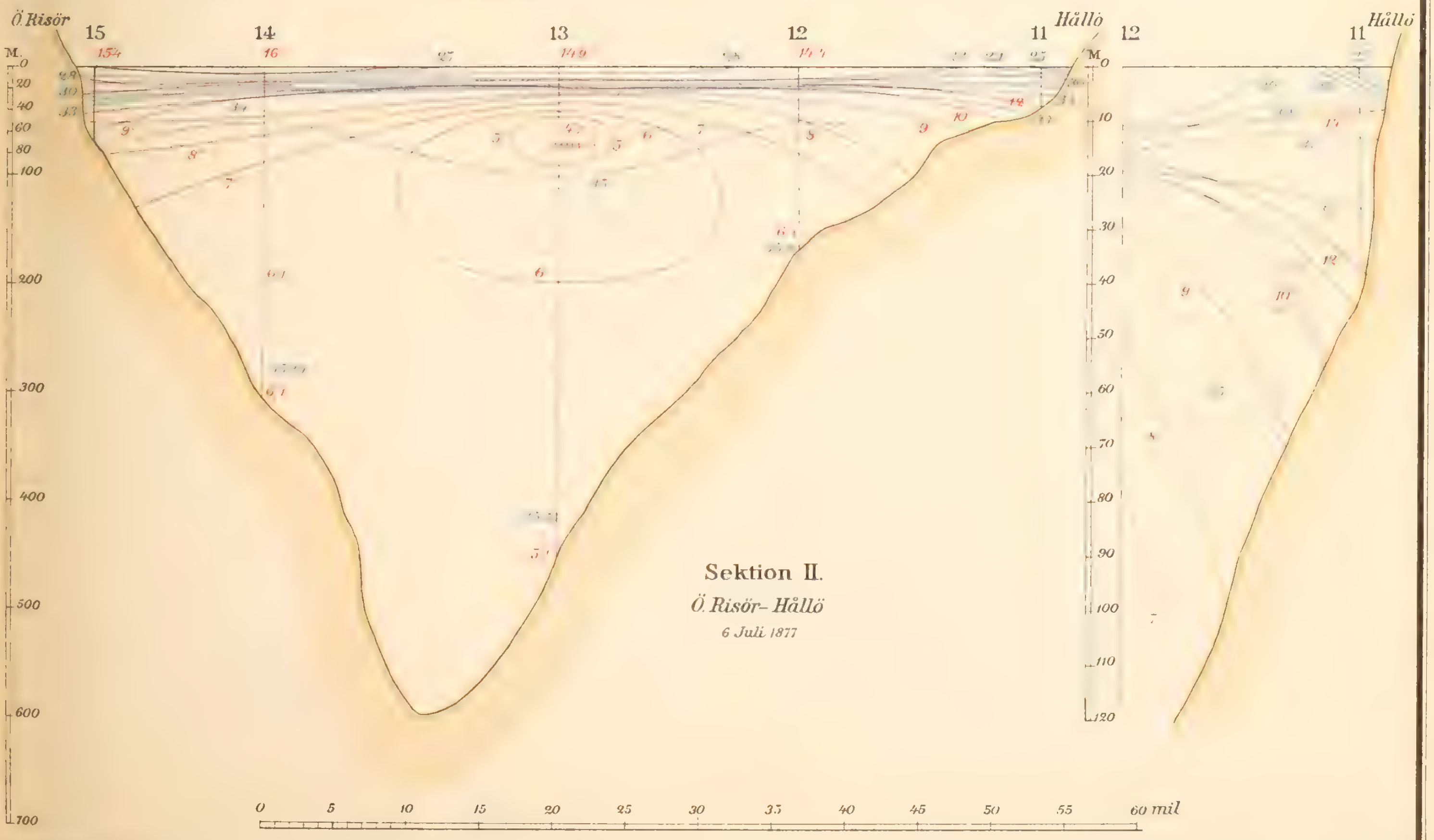
Sektion XXI, Fårö—Häradsskär, stationerna 108—112.

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
2030	30	5.10′	**108**	57°57′30″ 18 56 45	0	15°.7		3.745	6.778	6.74	*Lodet:* 90 meter; lera.
2031					5			3.781	6.844	6.81	*Bulldogg-app.:* upptog ljus lera och gult slamm.
2032					10			3.763	6.811	6.78	*Spettet:* 2.5 meter djupt i leran.
2033					15			3.781	6.844	6.81	
2034					20	14.3		3.816	6.917	6.87	
2035					25	9.0		3.834	6.940	6.90	
2036					30	3.8		3.852	6.972	6.93	
2037					40	2.9		3.941	7.132	7.09	
2038					50			4.083	7.389	7.35	
2039					60	2.8		4.757	8.610	8.55	
2040					70			5.094	9.220	9.15	
2041					80	3.8		5.325	9.638	9.57	
2042					90	4.0		5.574	10.09	10.01	
2043	31	8.10′	**109**	57 59 33 18 27 23	0	14.8		3.799	6.875	6.84	*Lodet:* 73 meter; sand och lera.
2044					5			3.799	»	»	*Spettet:* 0.9 meter djupt i gulbrun lera.
2045					10	13.9		3.799	»	»	Svår sjögång hela dagen.
2046					15	8.0		3.799	»	»	
2047					20	3.0		3.841	6.952	6.92	
2048					30			3.870	7.004	6.97	
2049					40	2.4		3.976	7.197	7.16	
2050					60			4.125	7.466	7.42	
2051					70			4.751	8.598	8.54	
2052					73	3.6					
2053	»	11.0′	**110**	58 2 8 17 57 22	0	15.4		3.799	6.875	6.84	*Lodet:* 175 meter; lera.
2054					5			3.799	»	»	*Bulldogg-app.:* gult slamm, gråblå lera, och
2055					10	14.6		3.852	6.972	6.93	svart lera, som syntes omvexla med en del
2056					20	9.0		3.852	»	»	af den gråblå leran.
2057					25	4.6		3.852	»	»	
2058					30	2.5		3.870	7.004	6.97	
2059					40	2.2		3.976	7.197	7.16	
2060					50			4.012	7.261	7.22	

N:o.	Juli. Dat.	Juli. Timme.	Station.	N. latitud och O. longit.	Profvets djup.	Vattnets t.° E. V.	Vattnets t.° M. C.	Salthalt. Cl. p. liter.	Salthalt. Salt p. liter.	Salthalt. Salt p. mille.	Anmärkningar.
				58° 2′ 8″							
2061	31	11.0′	**110**	17 57 22	60	2°.1		4.271	7.731	7.69	
2062					80			5.002	9.054	8.99	
2063					100	3 .8		5.272	9.542	9.47	
2064					120			5.290	9.574	9.50	
2065					140			5.325	9.638	9.57	
2066					160			5.449	9.863	9.79	
2067					172			5.591	10.12	10.04	
2068					175	4 .0					
				58 4 30							
2069	»	(1.25′)	**111**	17 29 30	0	15 .8		3.763	6.811	6.78	*Lodet:* 87 meter; lera.
2070					5			3.657	6.618	6.58	*Bulldogg-app.:* lös blålera och gult slamm.
2071					10	14 .4		3.763	6.811	6.78	*Spettet:* 3 meter djupt i leran. Spettets bly-
2072					15	12 .0		3.870	7.004	6.97	kula flyttades nu från 2.1 till 3 meters af-
2073					20	7 .0		3.923	7.101	7.06	stånd från spetsen.
2074					25	4 .4		3.923	»	»	
2075					30			4.012	7.261	7.22	
2076					40	2 .6		4.047	7.325	7.28	
2077					50			4.118	7.454	7.41	
2078					60	2 .7		4.473	8.096	8.05	
2079					70			4.793	8.674	8.62	
2080					75			5.183	9.381	9.31	
2081		(1.45′)			87	4 .0		5.325	9.638	9.57	
				58 8 13							
2082	»	(3.40′)	**112**	17 1 35	0	15 .5					*Lodet:* 50 meter; lera.
2083					10	14 .2					*Bulldogg-app.:* tom.
2084					15	8 .2					*Spettet:* trubbades; således sten under leran.
2085					20	6 .6					
2086					30	4 .8					
2087					49	3 .4					

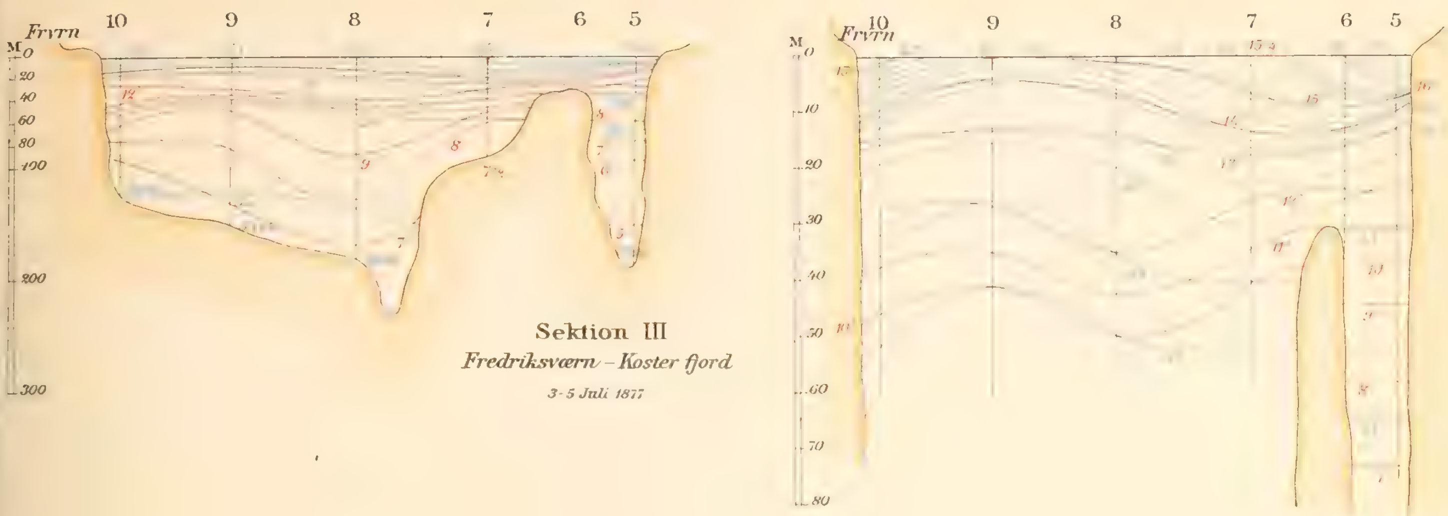


Sektion I.
Arendal-Skagen
8-9 Juli 1877.



Sektion II.
Ö. Risör-Hållö
6 Juli 1877

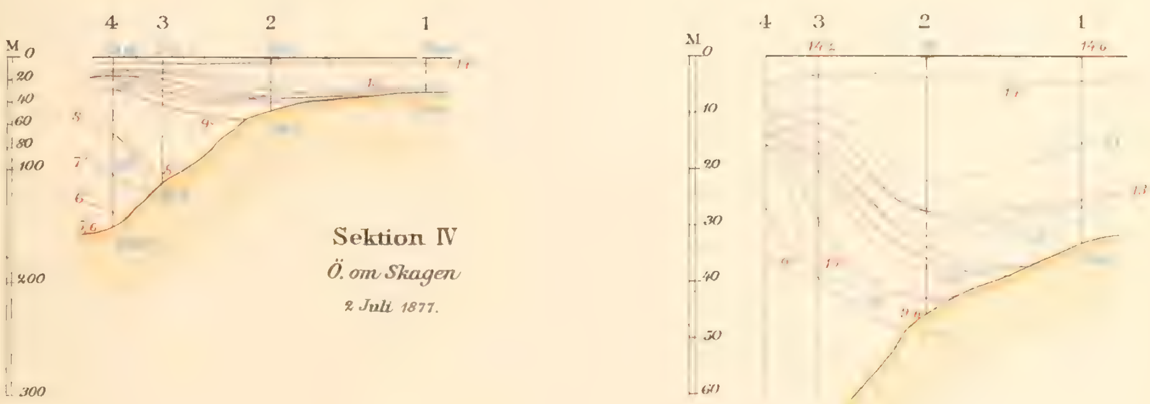
Lith. W. Schlachter, Stockholm



Sektion III

Fredriksværn – Koster fjord

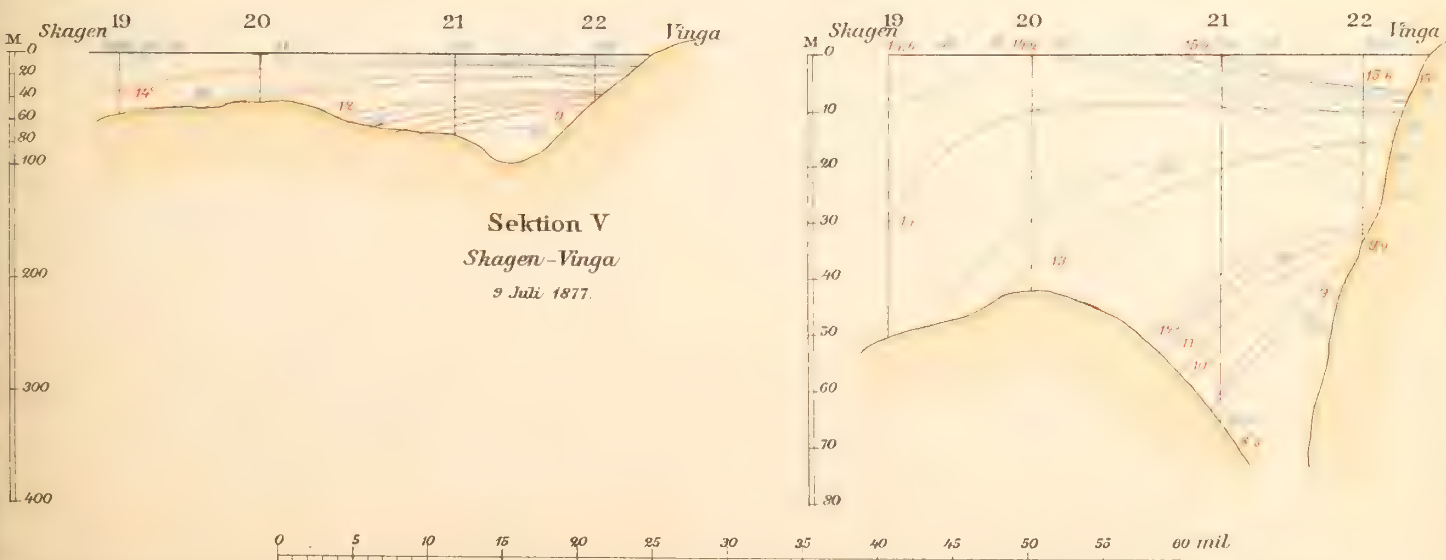
3–5 Juli 1877



Sektion IV

Ö. om Skagen

2 Juli 1877.

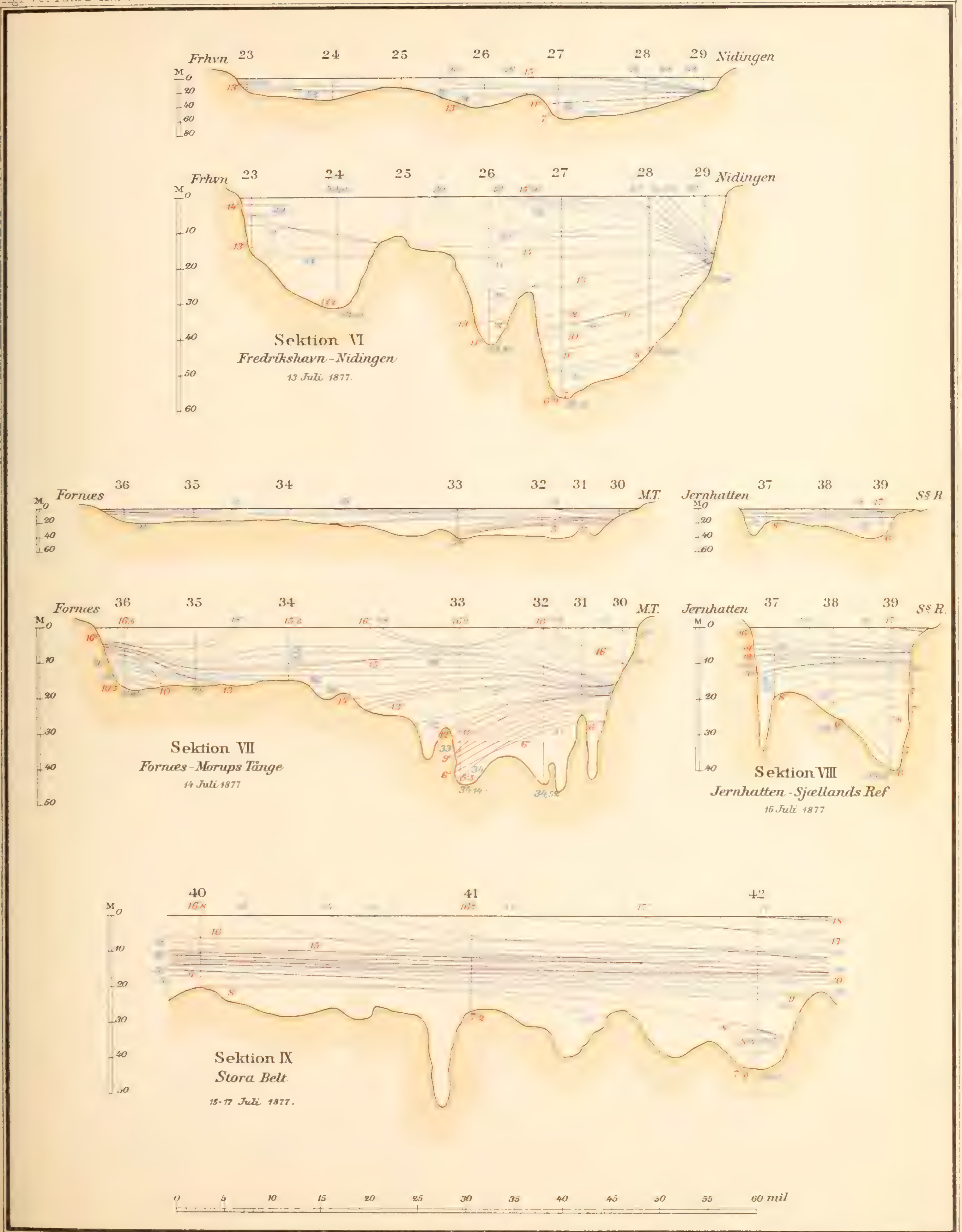


Sektion V

Skagen – Vinga

9 Juli 1877.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

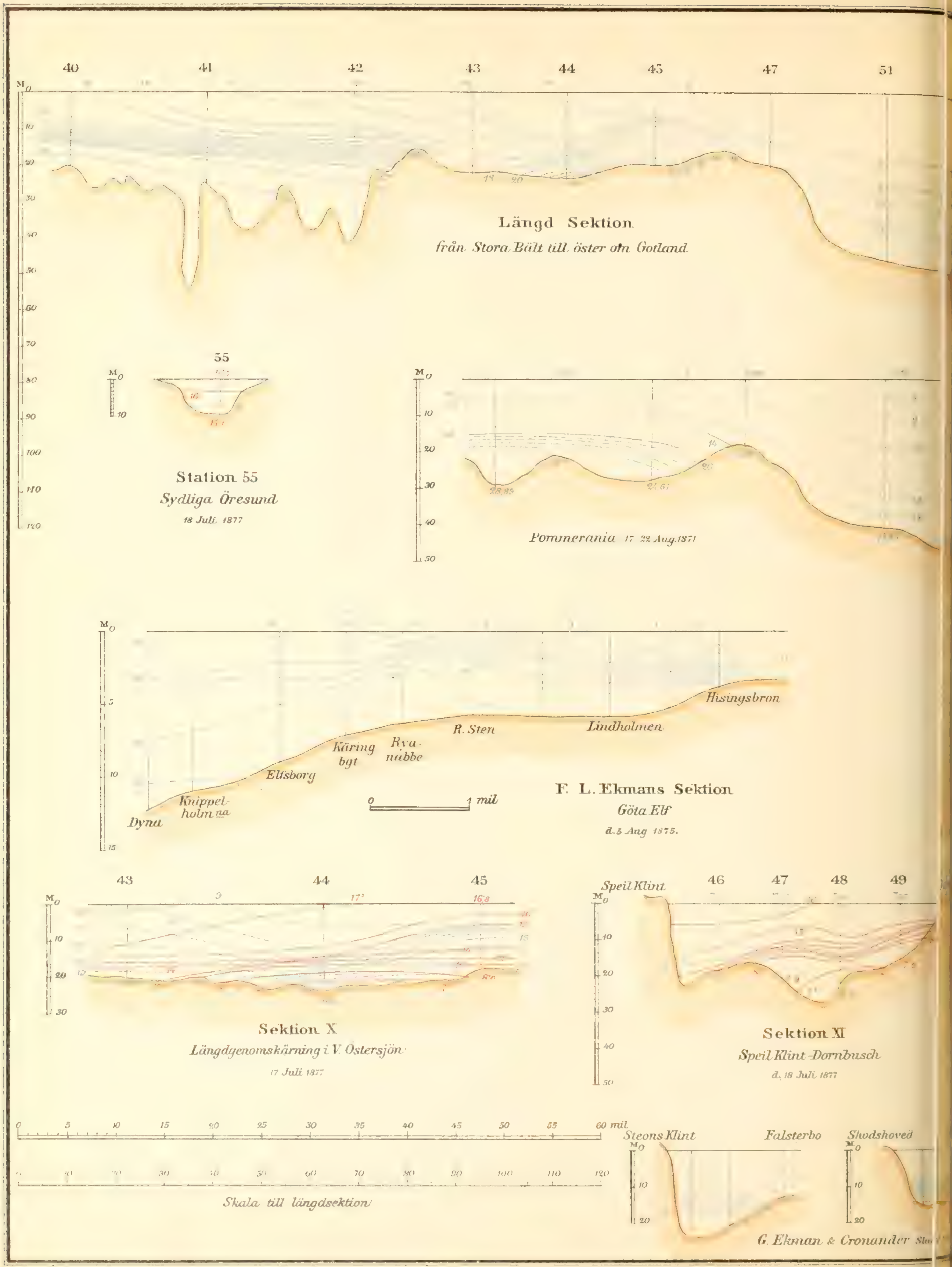


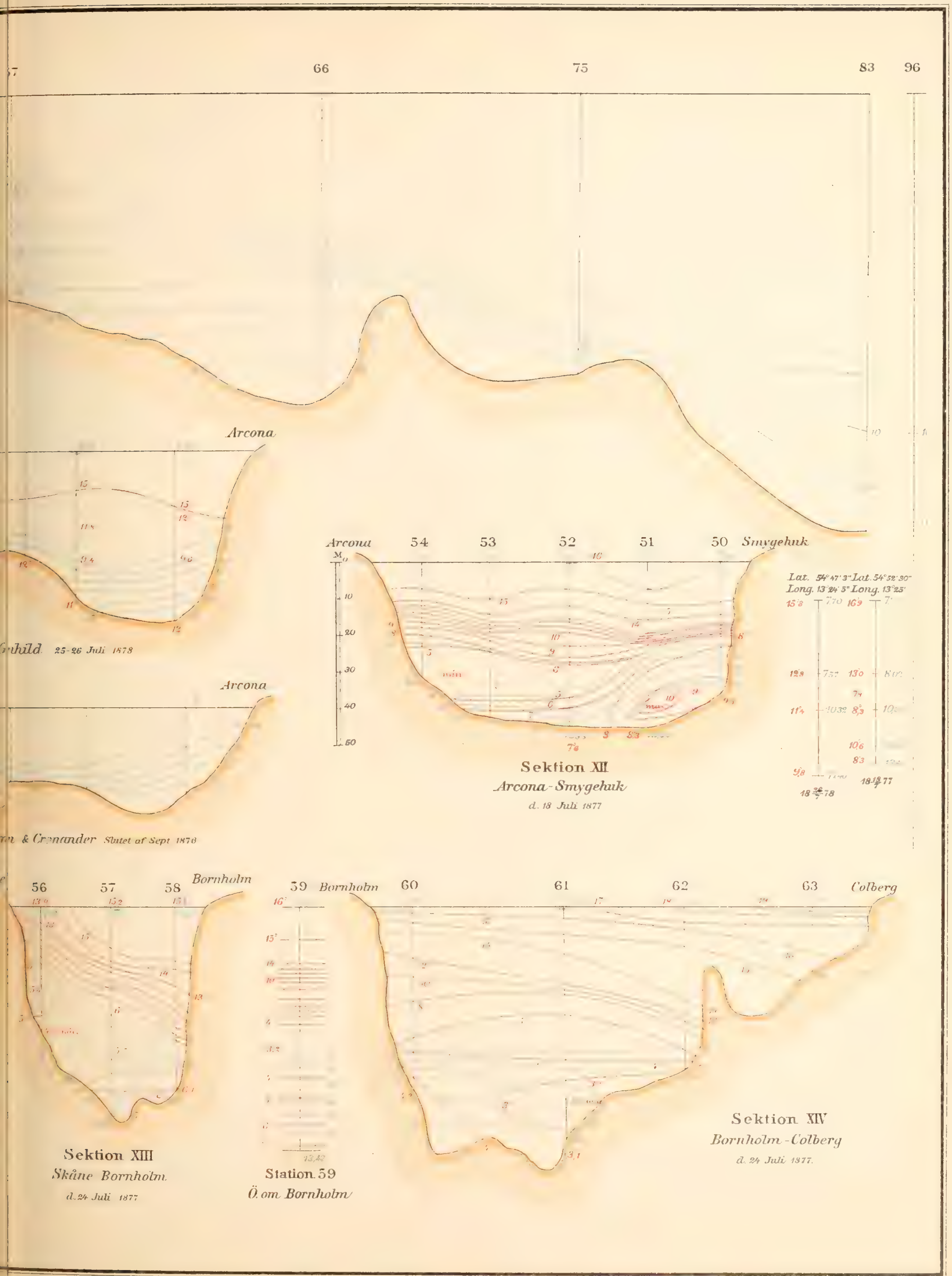
Sektion VI
Fredrikshavn-Nidingen
13 Juli 1877.

Sektion VII
Fornæs-Morups Tånge
14 Juli 1877

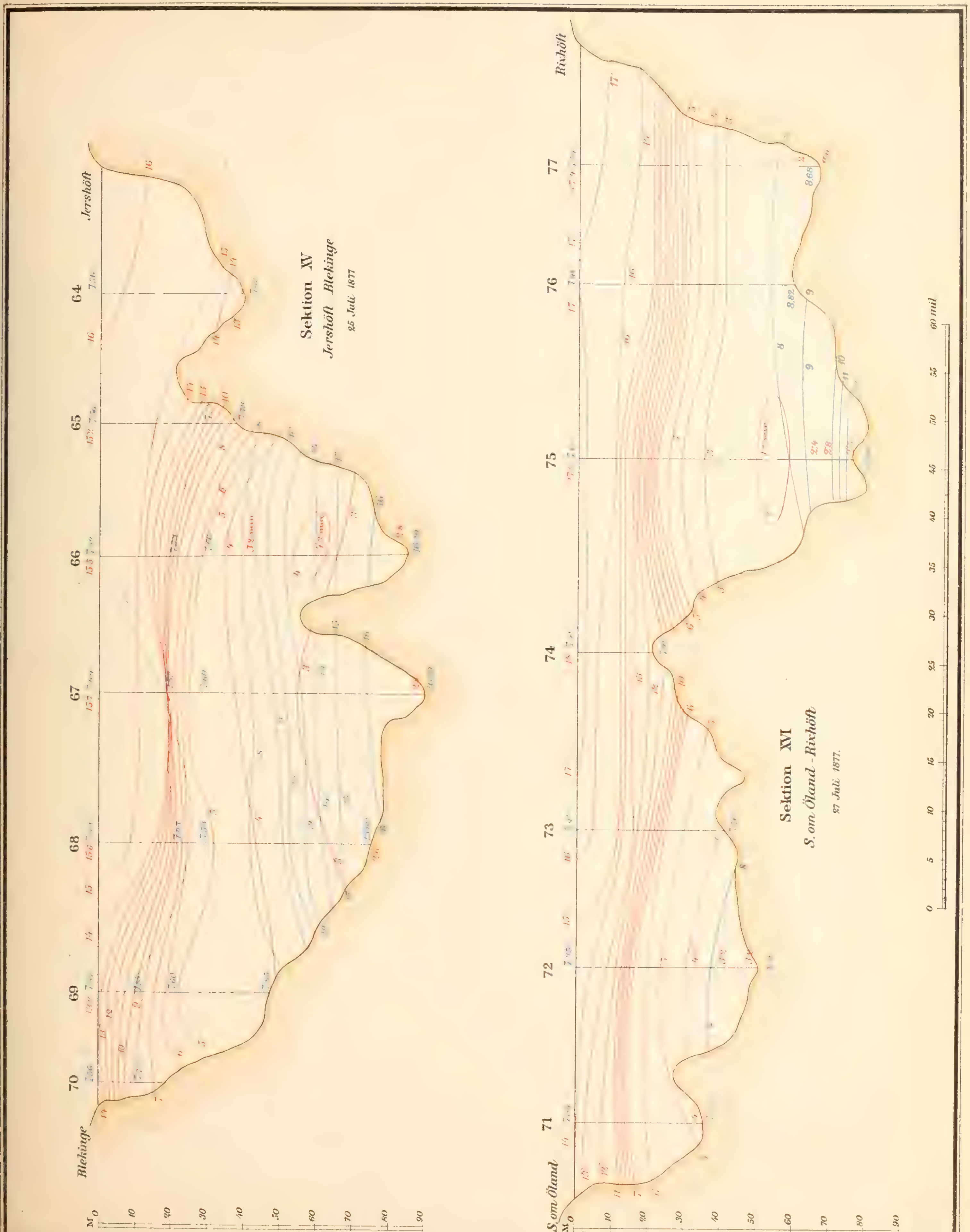
Sektion VIII
Jernhatten-Sjællands Ref
15 Juli 1877

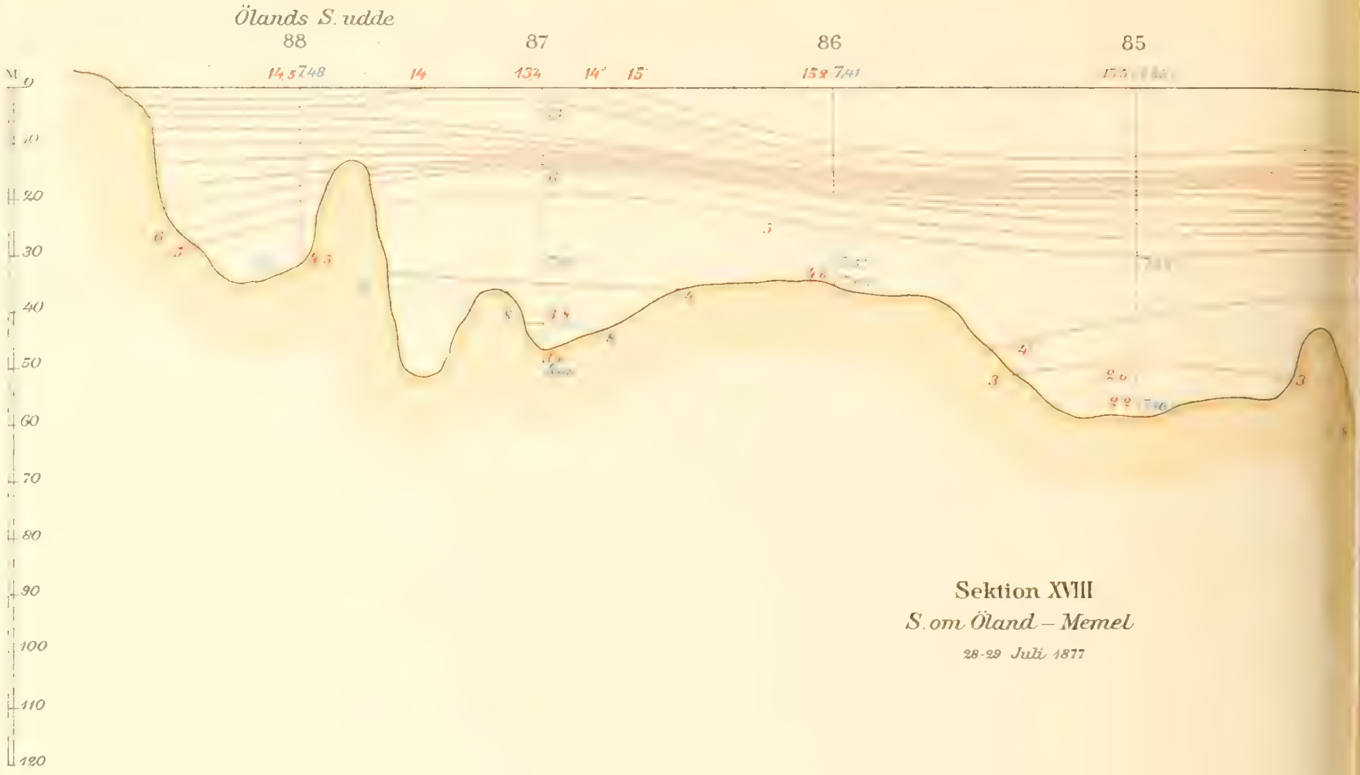
Sektion IX
Stora Belt
15-17 Juli 1877.


Längd Sektion
från Stora Bält till öster om Gotland
Station 55
Sydliga Öresund
18 Juli 1877
Pommerania 17 22 Aug. 1871
Dyna
Knippelholmna
Elfsborg
Käring bgt
Rya nabbe
R. Sten
Lindholmen
Hisingsbron
0 1 mil
F. L. Ekmans Sektion
Göta Elf
d. 5 Aug 1875.
Sektion X
Längdgenomskärning i V. Östersjön
17 Juli 1877
Speil Klint
Sektion XI
Speil Klint-Dornbusch
d. 18 Juli 1877
Skala till längdsektion
Steons Klint
Falsterbo
Skodshoved
G. Ekman & Cronander

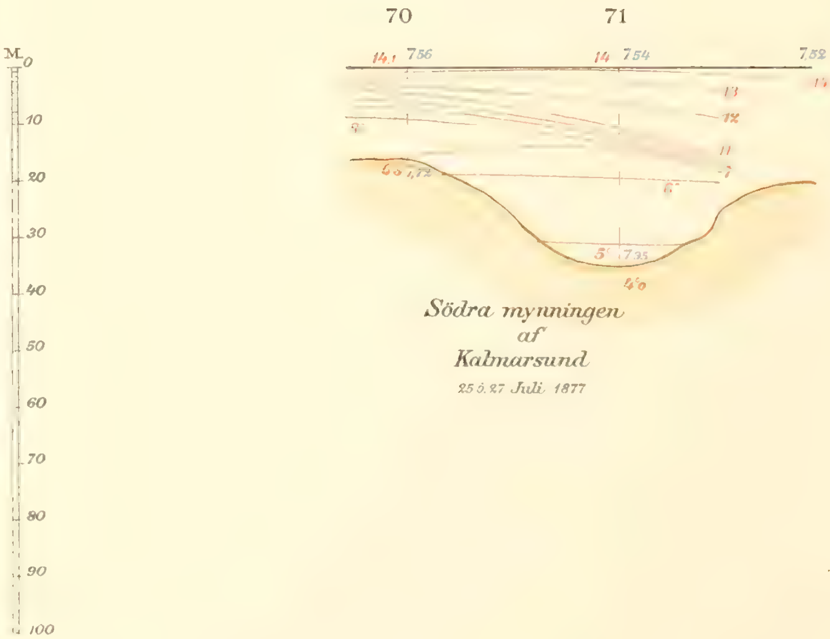


Lith. W. Schlachter, Stockholm

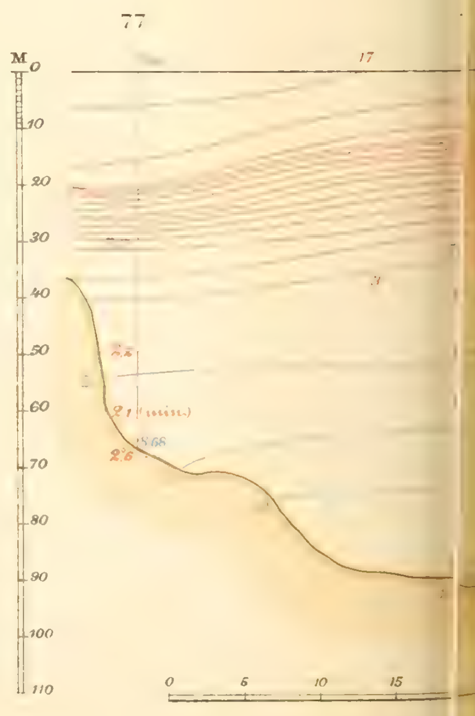

Sektion XV
Jershöft Blekinge
25 Juli 1877
Jershöft
Blekinge
Sektion XVI
S. om Öland - Rixhöft
27 Juli 1877.
Rixhöft
S. om Öland
60 mil



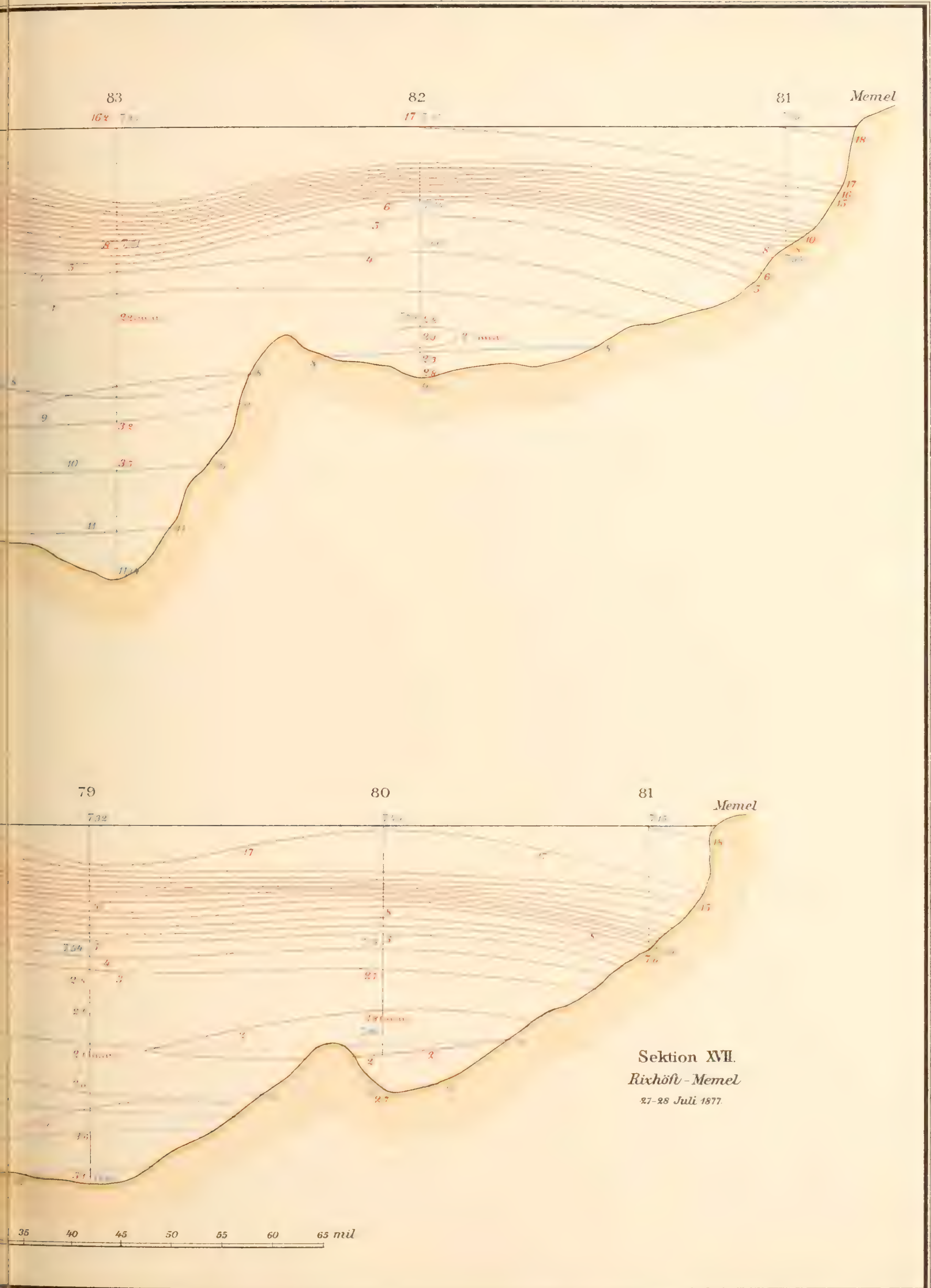
Sektion XVIII
S. om Öland – Memel
28-29 Juli 1877



Södra mynningen af Kalmarsund
25 & 27 Juli 1877

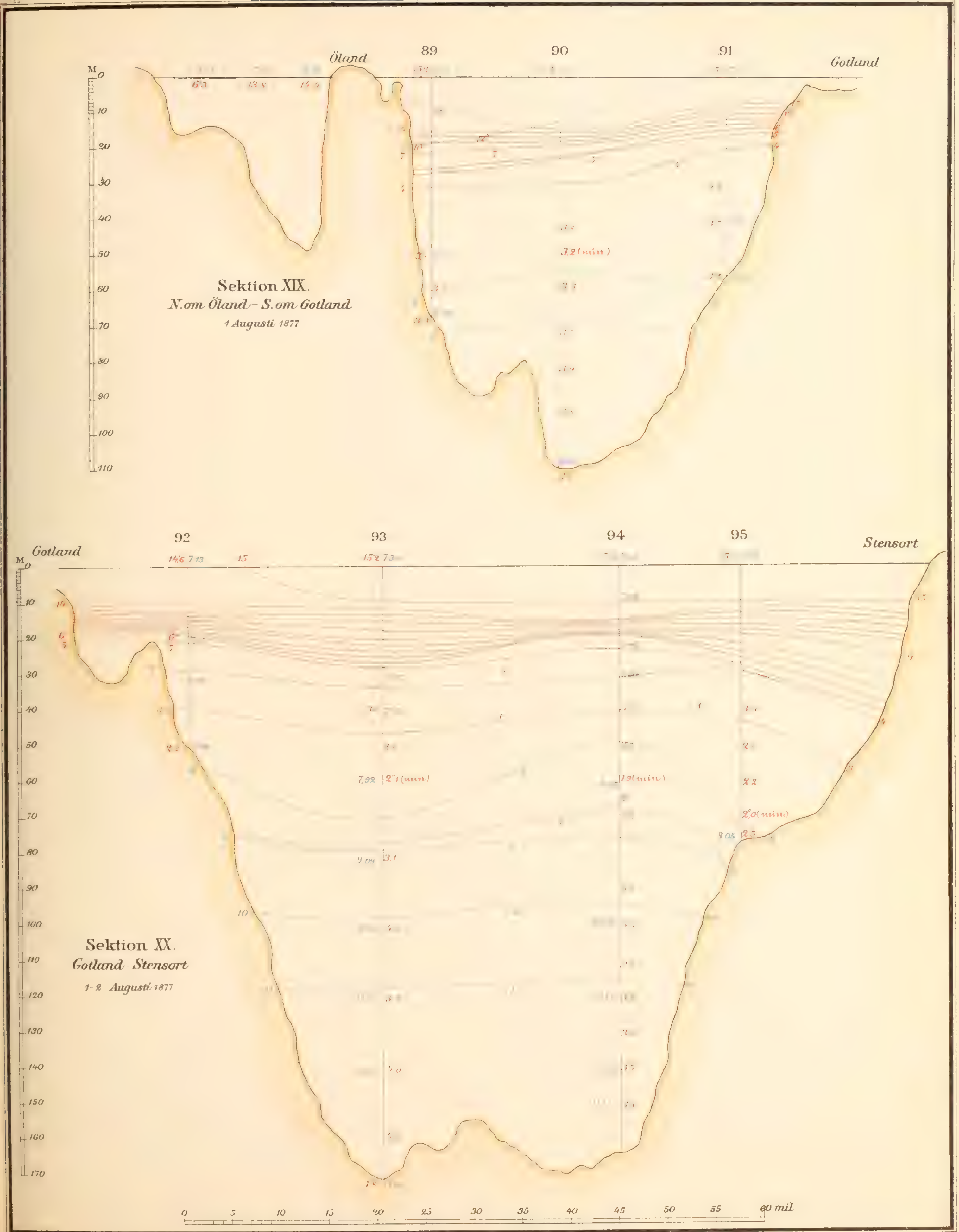


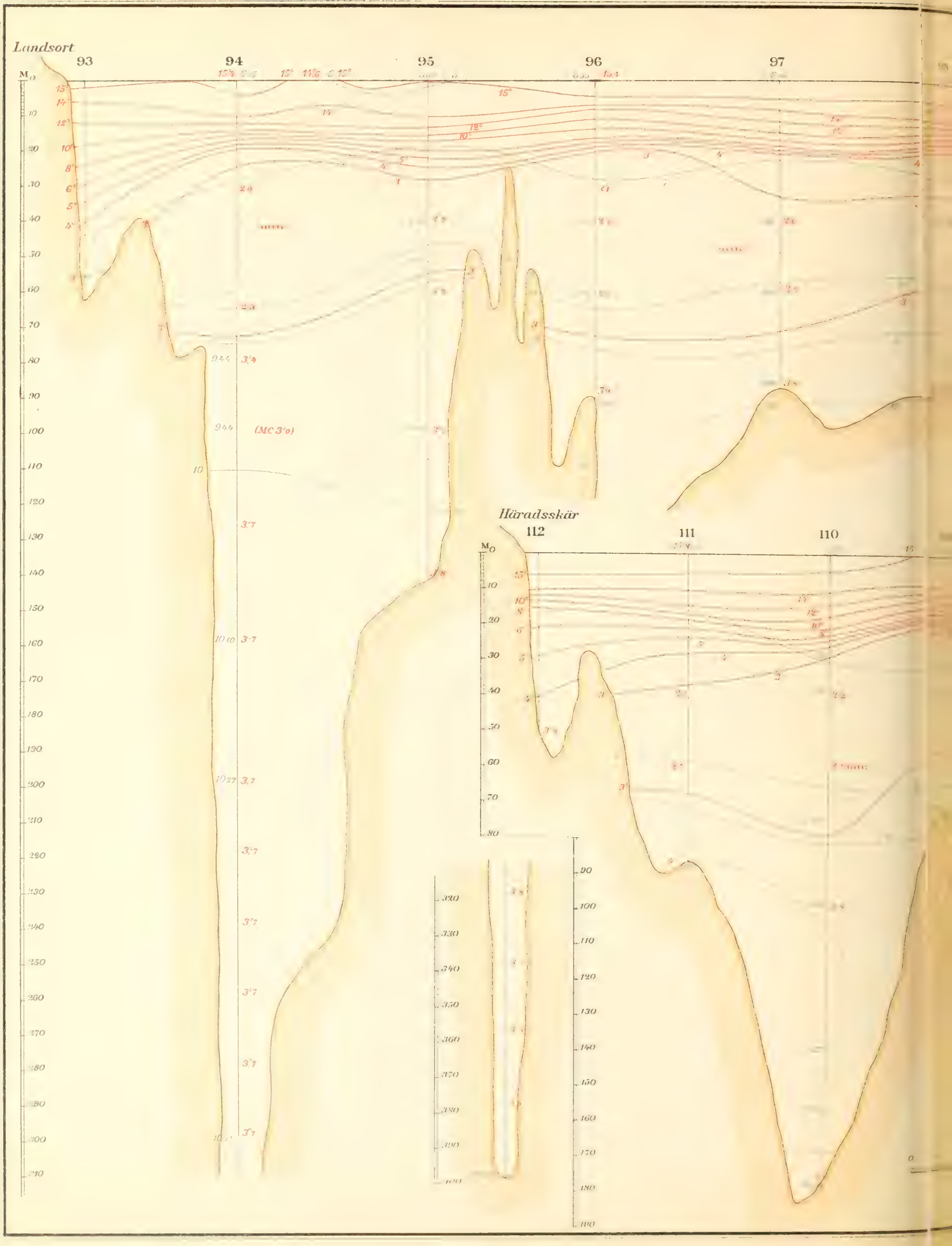
Tafl. VI.

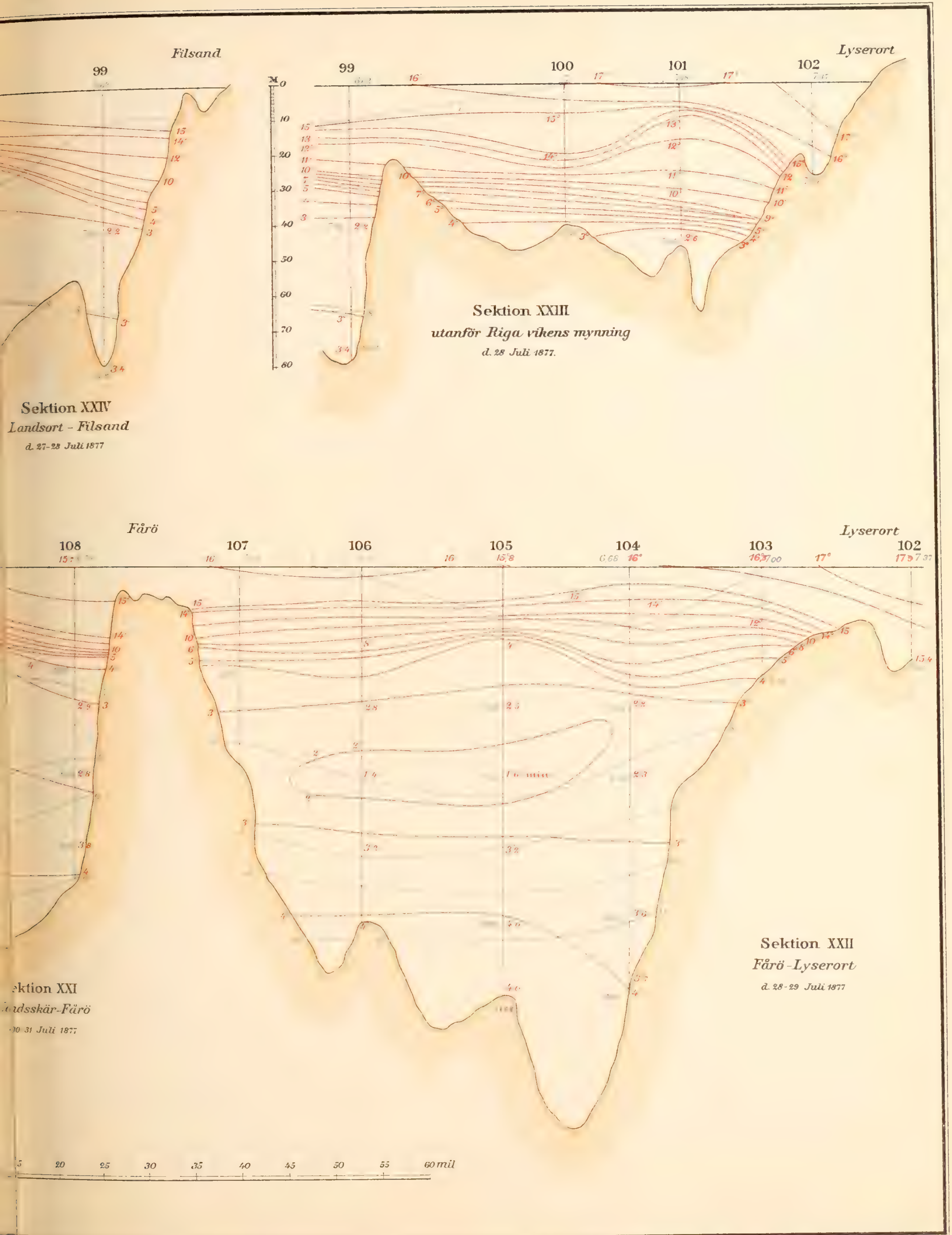


Sektion XVII.
Rixhöft - Memel
27-28 Juli 1877.

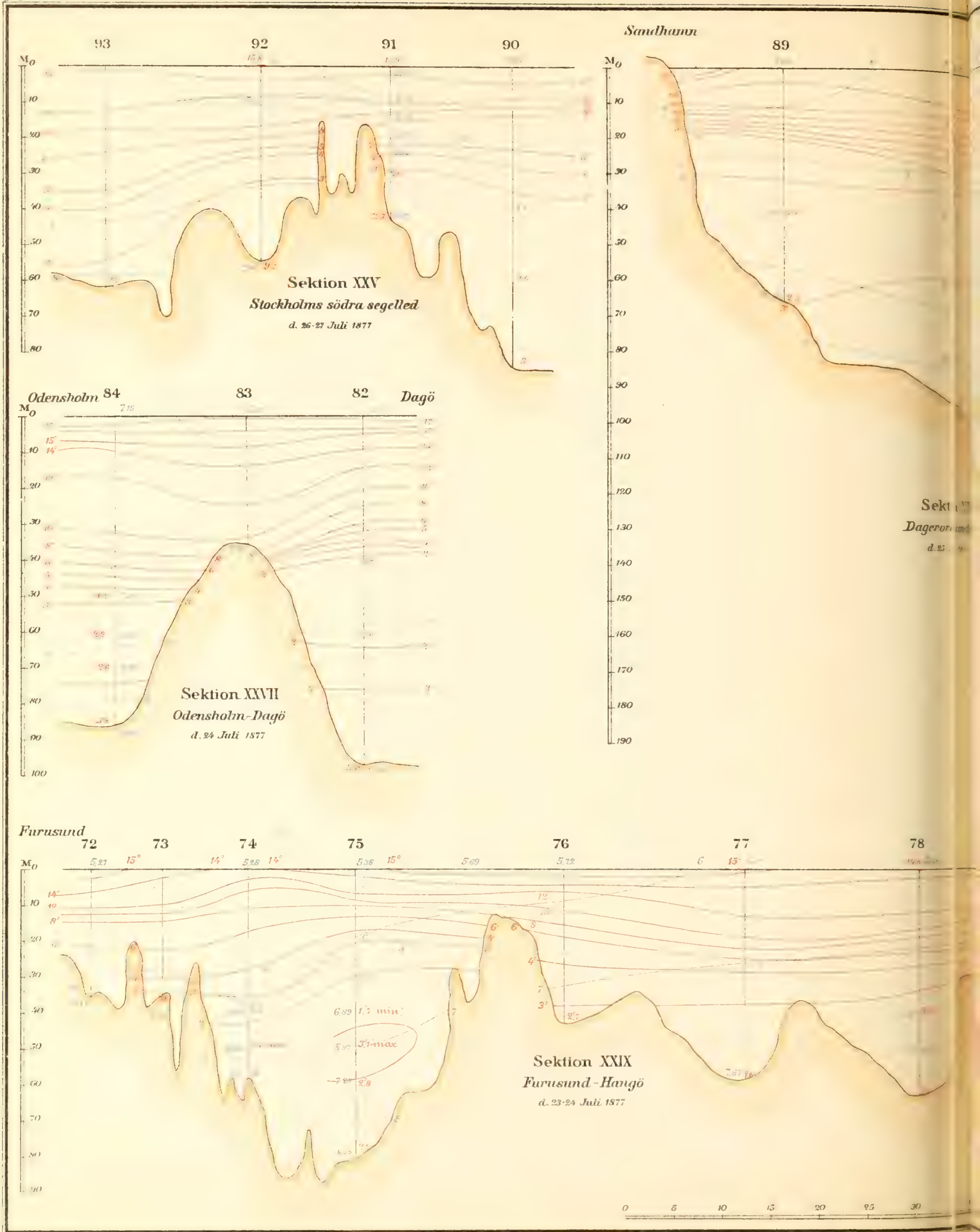
Lith. W. Schlachter, Stockholm.

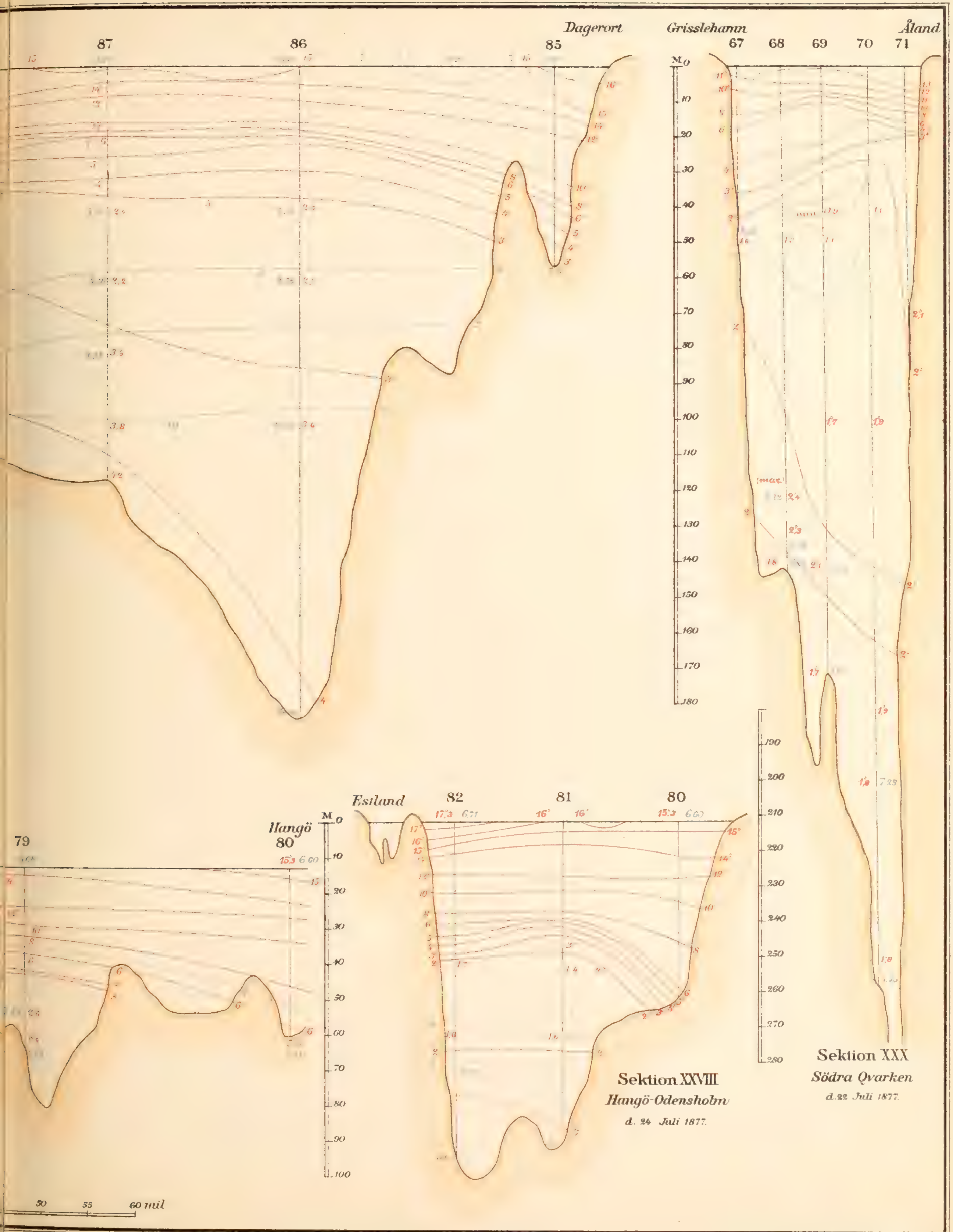

Öland
89
90
91
Gotland
Sektion XIX.
N. om Öland – S. om Gotland
1 Augusti 1877
3,2 (min)
92
93
94
95
Gotland
Stensort
Sektion XX.
Gotland – Stensort
1–2 Augusti 1877
2,1 (min)
1,9 (min)
2,0 (min)
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 mil


Landsort
93
94
95
96
97
Häradsskär
112
111
110

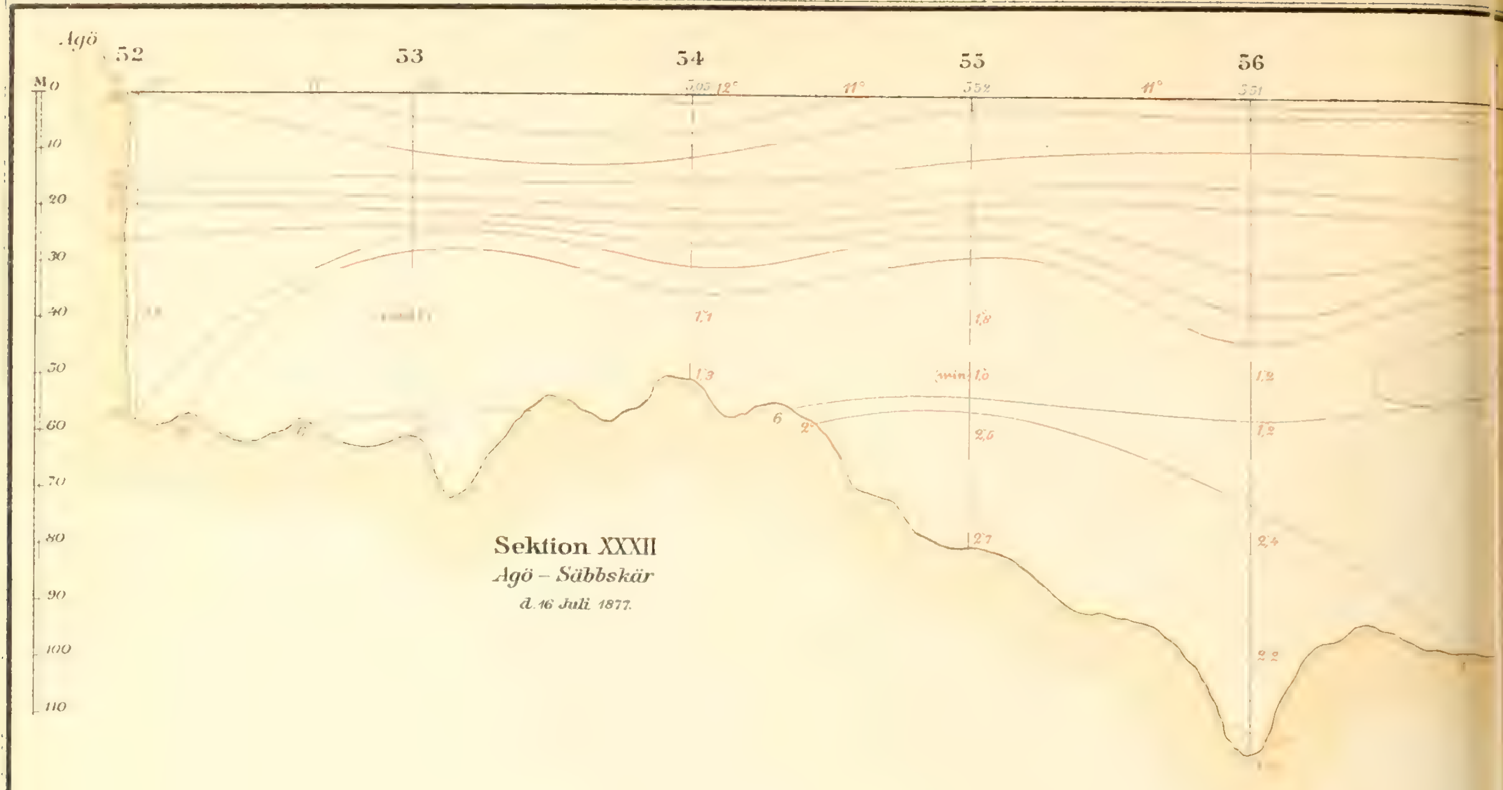


Lith. W. Schlachter, Stockholm.

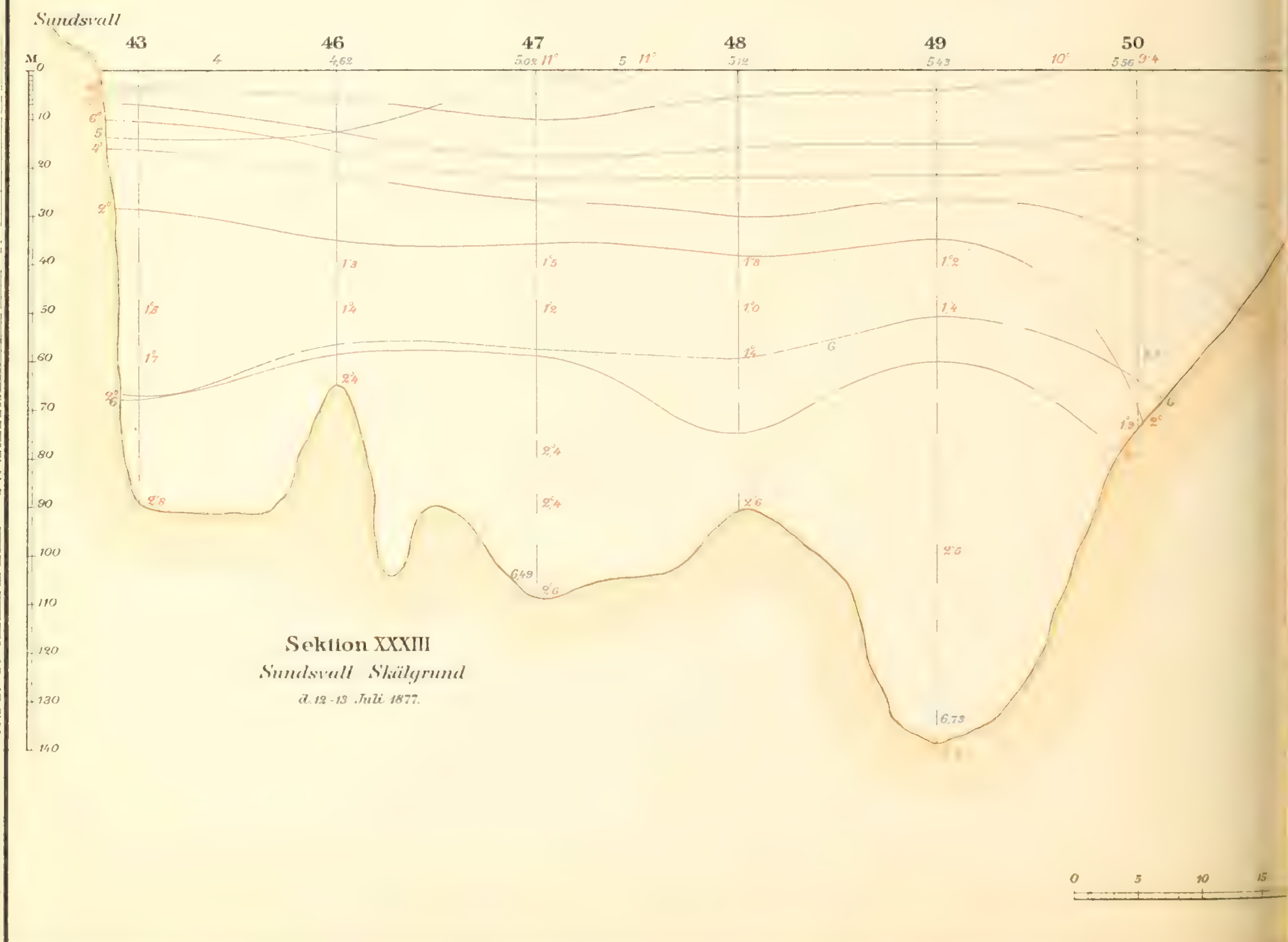

93
92
91
90
Sandhamn
89
Sektion XXV
Stockholms södra segelled
d. 26-27 Juli 1877
Odensholm
84
83
82
Dagö
Sektion XXVII
Odensholm-Dagö
d. 24 Juli 1877
Furusund
72
73
74
75
76
77
78
Sektion XXIX
Furusund-Hangö
d. 23-24 Juli 1877
0
5
10
15
20
25
30



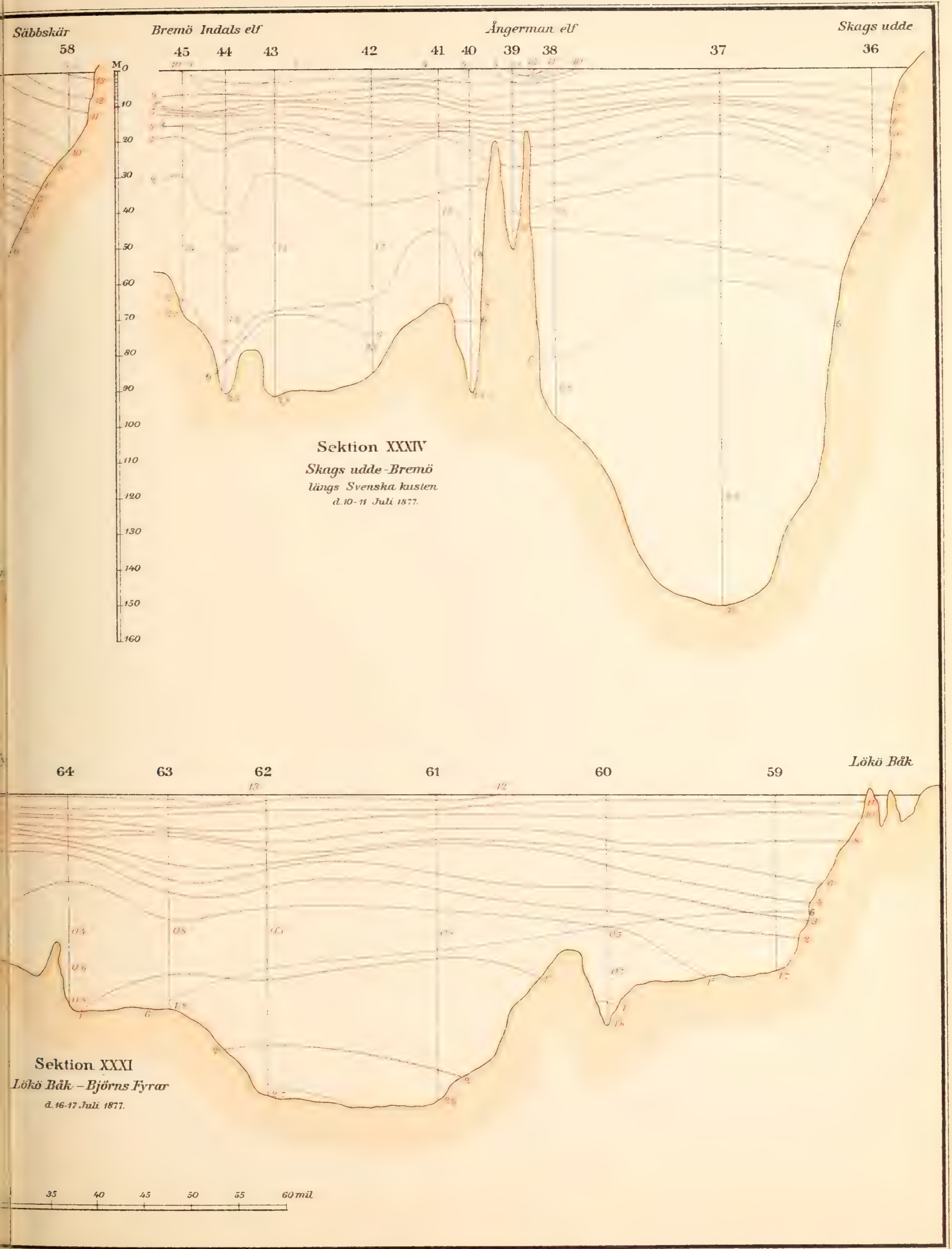
Lith. W. Schlachter, Stockholm.



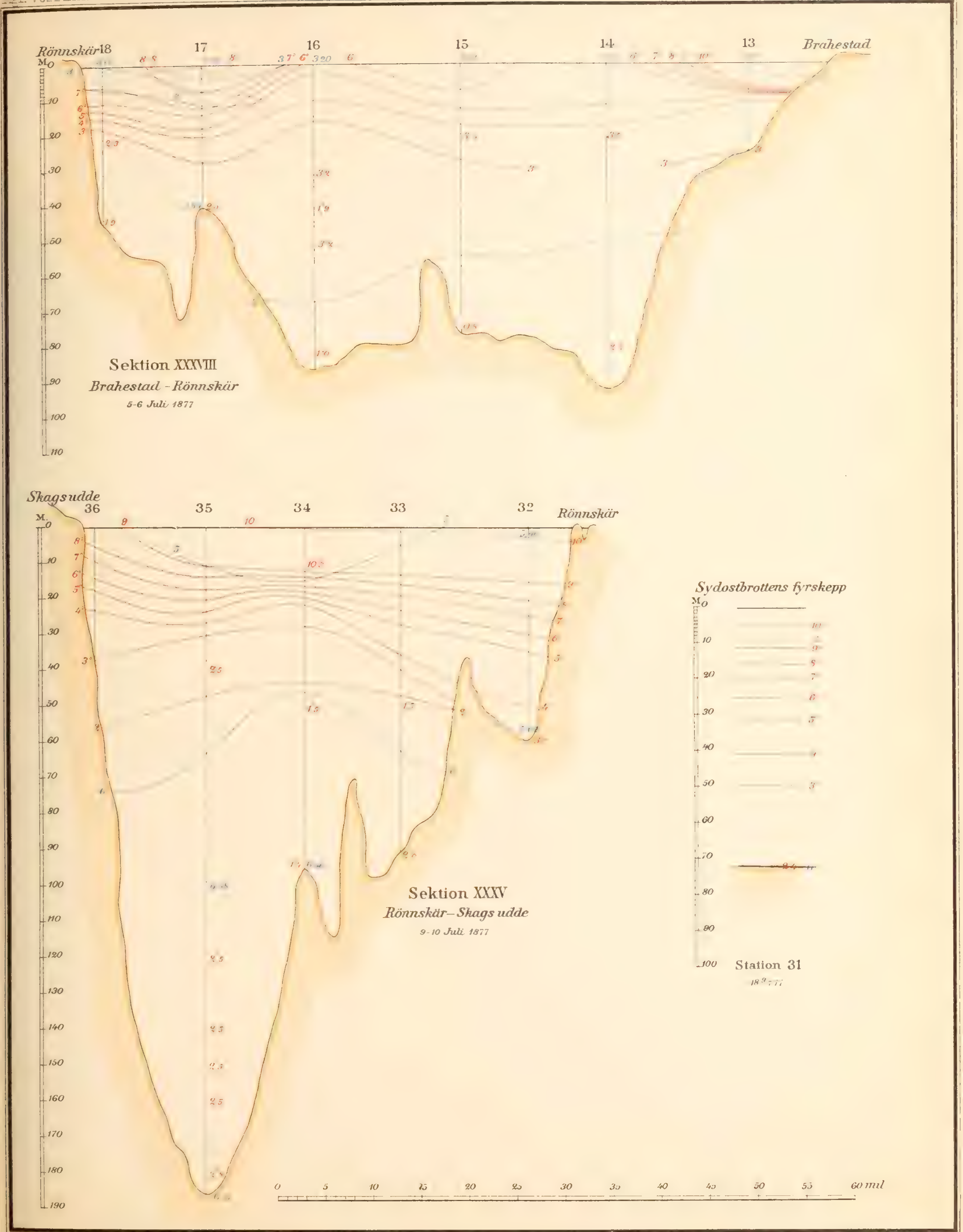
Sektion XXXII
Agö – Säbbskär
d. 16 Juli 1877.

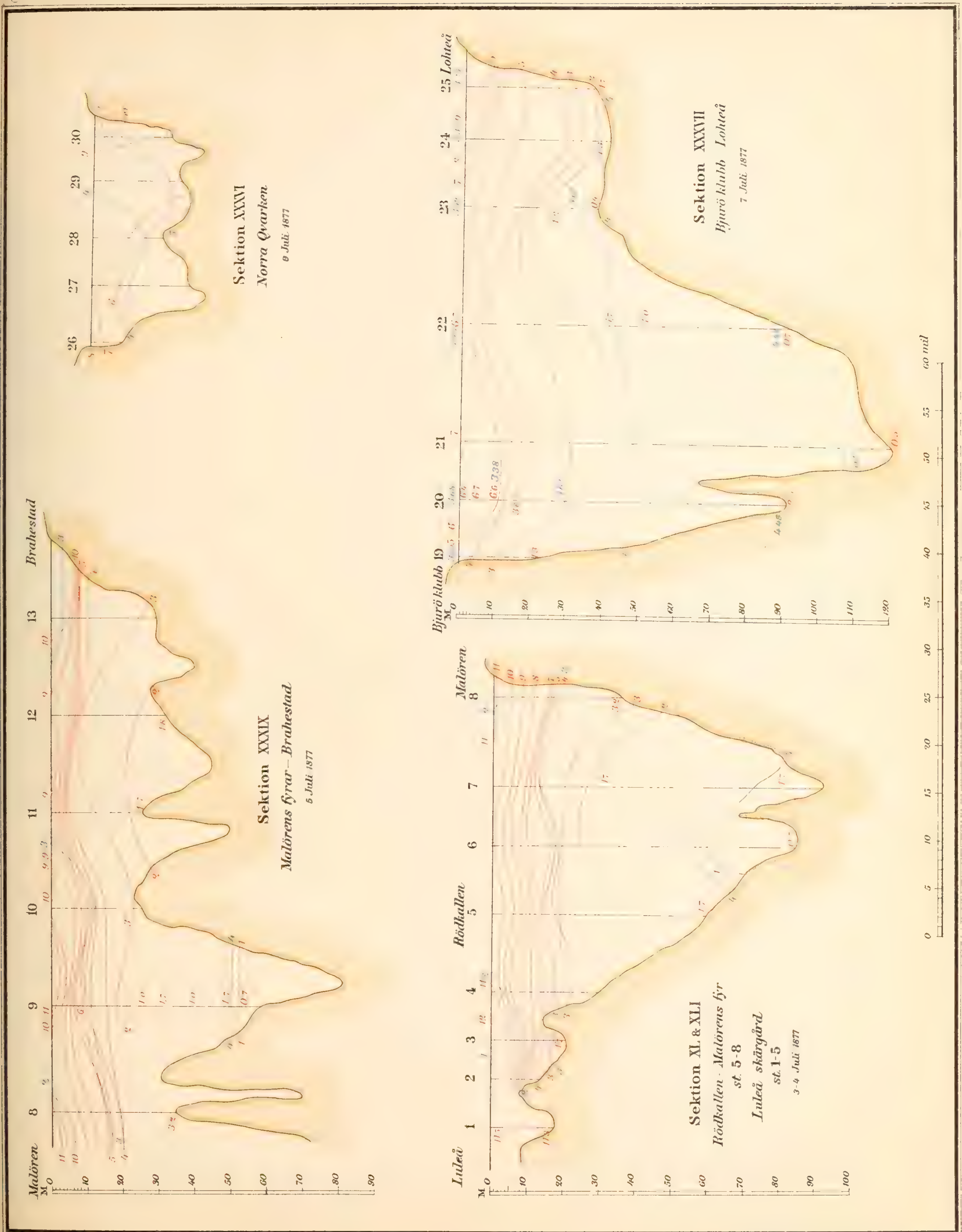


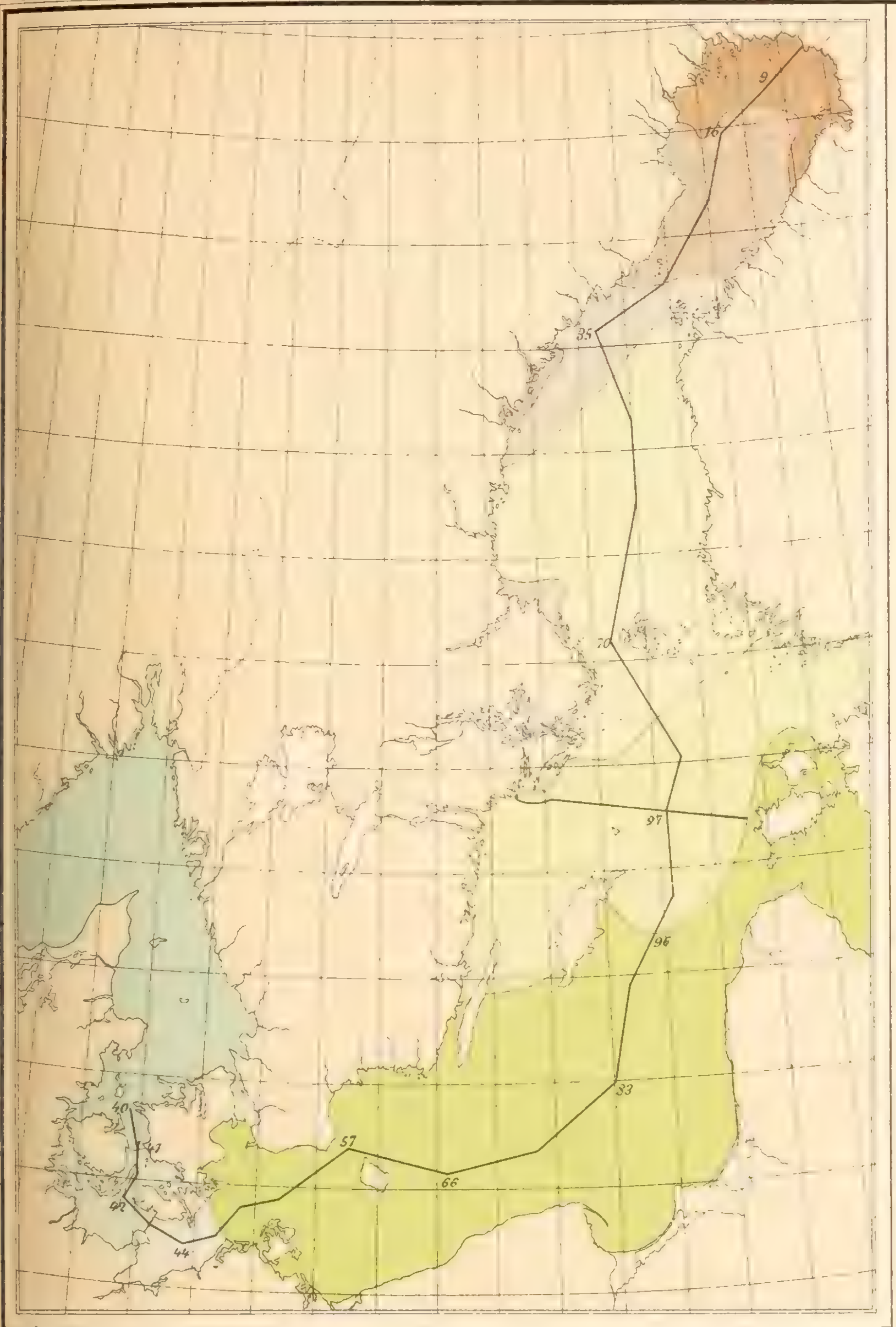
Sektion XXXIII
Sundsvall Skälgrund
d. 12-13 Juli 1877.

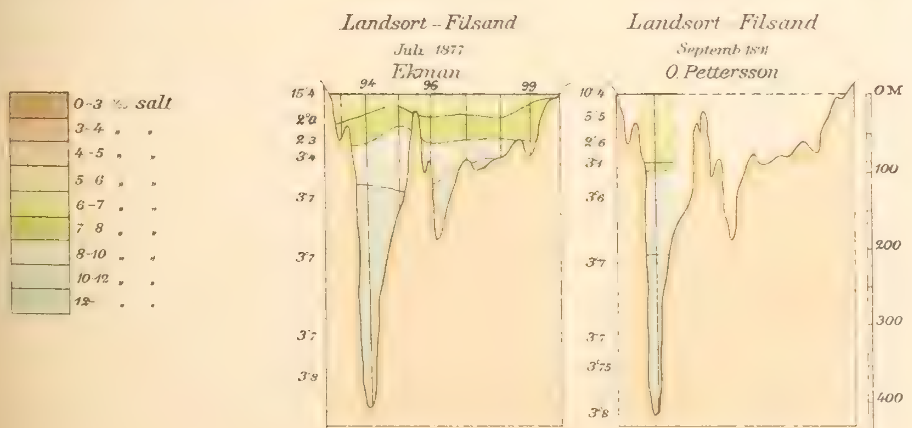


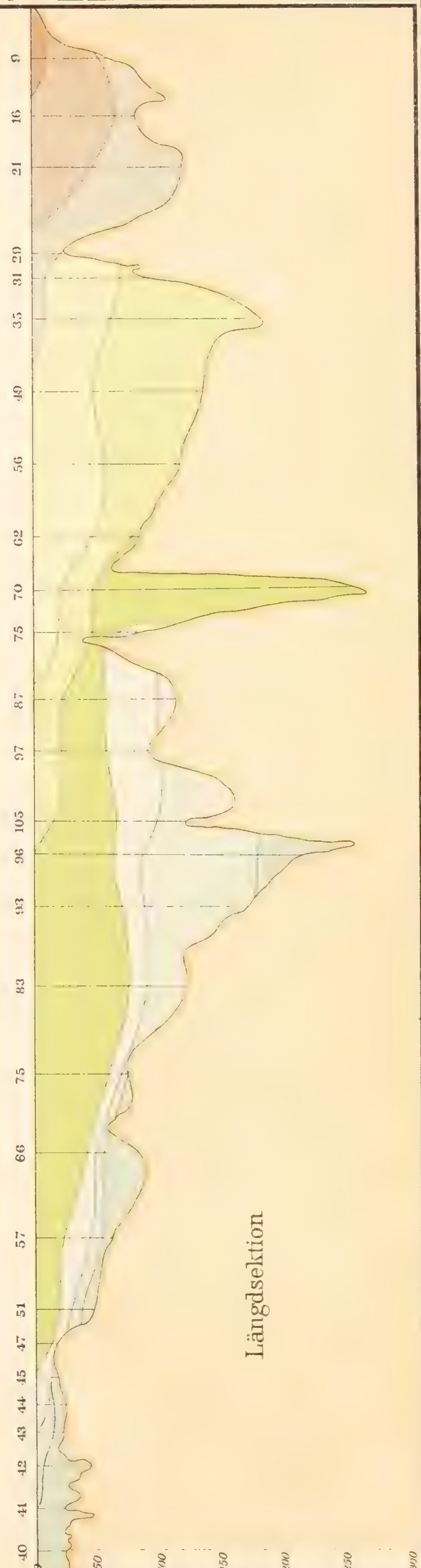
Lith. W. Schlachter, Stockholm.


Rönnskär
Brahestad
Sektion XXXVIII
Brahestad - Rönnskär
5-6 Juli 1877
Skags udde
Rönnskär
Sektion XXXV
Rönnskär – Skags udde
9-10 Juli 1877
Sydostbrottens fyrskepp
Station 31
60 mil

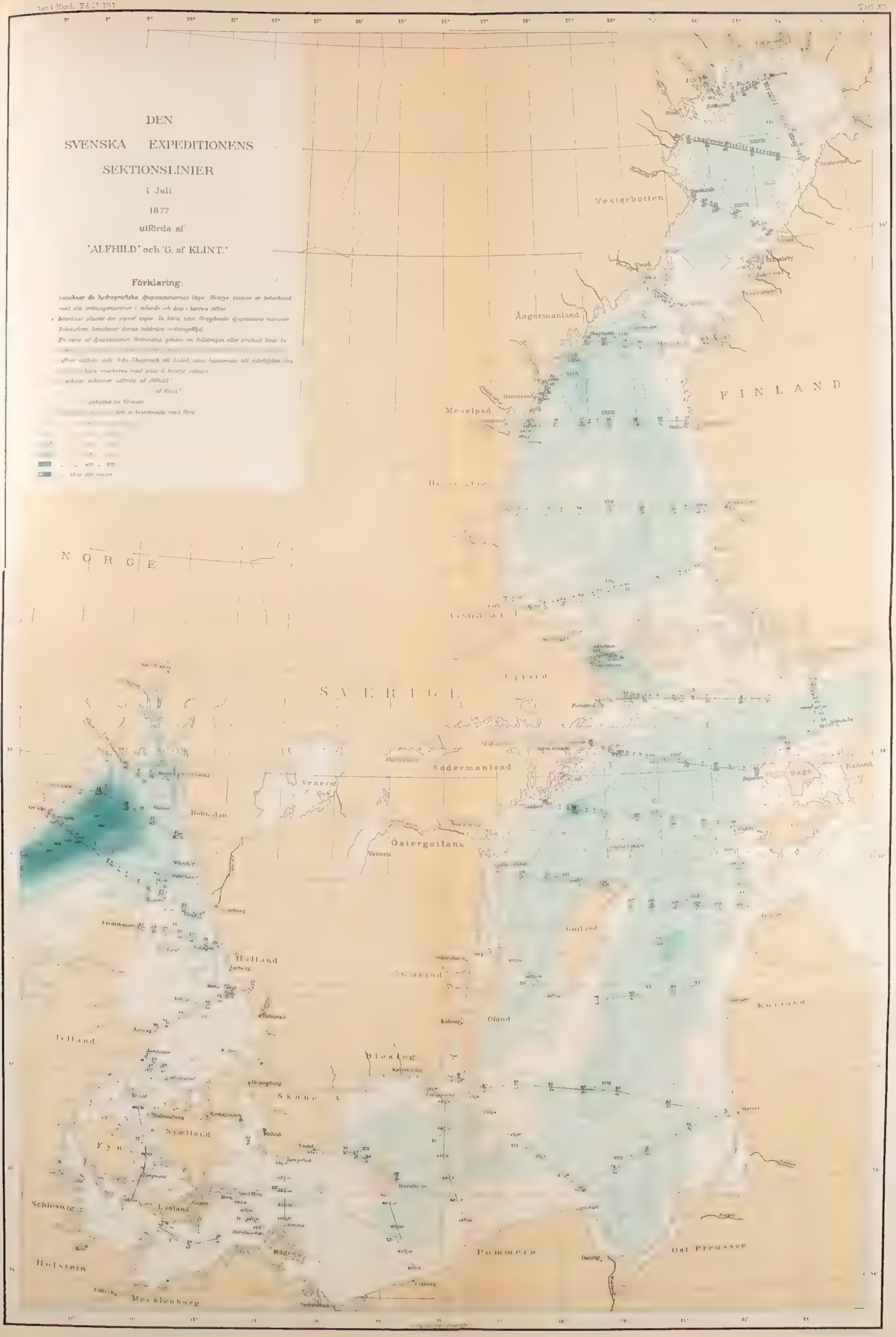

Sektion XXXVI
Norra Qvarken
9 Juli 1877
Sektion XXXIX
Malörens fyrar – Brahestad
5 Juli 1877
Malören
Brahestad
Sektion XXXVII
Bjurö klubb Lohteå
7 Juli 1877
Bjurö klubb
Lohteå
Sektion XL & XLI
Rödkallen - Malörens fyr
st. 5-8
Luleå skärgård
st. 1-5
3-4 Juli 1877
Luleå
Rödkallen
Malören
60 mil







Lith. W. Schlachter, Stockholm


DEN
SVENSKA EXPEDITIONENS
SEKTIONSLINIER
i Juli
1877
utförda af
"ALFHILD" och "G. af KLINT."
Förklaring:
öfver 300 meter
Vesterbotten
Ångermanland
Medelpad
FINLAND
NORGE
SVERIGE
Södermanland
Venern
Östergötland
Wettern
Gotland
Öland
Halland
Jylland
Blekinge
Skåne
Fyn
Själland
Schleswig
Holstein
Mecklenburg
Pommern
Ost Preussen
Dagö

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 25. N:o 2.

THE CRINOIDEA OF GOTLAND.

PART I.

THE CRINOIDEA INADUNATA.

WITH TEN PLATES.

BY

F. A. BATHER, M. A., F. G. S.,

ASSISTANT IN THE BRITISH MUSEUM (NAT. HIST.).

PRESENTED TO THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES DECEMBER 9, 1891.

STOCKHOLM, 1893.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

»För efterkommande.»

INTRODUCTION.

In the year 1878 the Royal Academy of Science of Sweden earned the gratitude of zoologists by the publication of the »Iconographia Crinoideorum in stratis Sueciæ siluricis fossilium», the materials for which had been accumulated and arranged for many years by Professor N. P. ANGELIN. During the thirteen years that have elapsed since the appearance of this important work the study of extinct Crinoids has advanced rapidly, together with our knowledge of their living descendants. Those, however, who have been working on this subject in other countries, have not hitherto found time or opportunity to examine for themselves the magnificent collections in the Riksmuseum at Stockholm; and yet it has become obvious to many of them that, before further use could be made of ANGELIN's work, such an examination was absolutely necessary. Consequently, when I proposed to myself the task of describing, either afresh or for the first time, the British Fossil Crinoids, I was soon aware that no work done on the Silurian forms could have a firm foundation until the Swedish fossils had been re-examined in the light of modern knowledge. In any case the affinity already recognised between the contemporaneous faunas of Siluria and Gotland rendered close comparison of the species absolutely imperative.

The vacations of two years spent in Stockholm, namely, from August 19th to September 19th, 1890, and from April 28th to June 5th, 1891, have enabled me to study very carefully a small part of the ANGELIN collection of Crinoids: the rest of the collection was willingly left to afford excuse for further visits to the delightful capital. The main results of this examination are those which, through the kindness of Prof. G. LINDSTRÖM, I am now permitted to lay before you.

As all specialists on Crinoids will have expected, our views as to the value of the »Iconographia» must be considerably modified; and it will be my duty first to give a short general criticism of Professor ANGELIN's book.

The man of science, whose work is not for himself, but, as the emblem of this Academy reminds us, for those that come after, suffers, to a greater extent perhaps than any other human worker, the hard lot of being abused by his successors. »On the stairs that he has built they will mount: at the clumsy work they will laugh; when the stones roll they will curse him.»[1]) The scientific critic is compelled to judge of a man's work

[1]) OLIVE SCHREINER, »The Story of an African Farm».

from the standpoint of modern knowledge, while, to be humanly just, we should consider the relations of the man to his own time and to the knowledge of his contemporaries. Historically regarded this book of ANGELIN's is a magnificent production, and to duly appreciate its worth it will be as well to glance at what was known of the Gotland Crinoids before its publication.

It is unnecessary to give in this place an account of all observations by eighteenth century naturalists; a short summary will be found in the bibliographical note (p. 9) which has not been made more exhaustive than the importance of the subject demanded. CAPPELLER's letter is noteworthy, for he seems to have intended publishing an *Opus de Stellis marinis petrefactis*, which should have contained figures of many Gotland Crinoids. Three species, not named by him, were here published as an earnest of his frustrated intention. Of these fig. 1 has been named by ANGELIN *Abacocrinus Cappelleri;* fig. 2 is stated by the author to belong to the same species; fig. 3 has been referred by ANGELIN to *Carpocrinus simplex*, PHILL. sp.; fig. 4 appears to be *Carpocrinus ornatus*, ANG. sp. If this plate be a sample of what CAPPELLER was only prevented from giving through the bad faith of a friend's widow, we may almost regret the non-appearance of his *Opus;* the more so when we reflect that for many years to come such learned and acute writers as J. T. KLEIN, J. WALCH, C. F. SCHULTZE, E. F. VON SCHLOTHEIM, G. WAHLENBERG, and even the illustrious travellers to Gotland, LINNÆUS and HISINGER, had to content themselves with mere stem-fragments. HISINGER's subsequent discoveries are summed up in his Lethæa Suecica, where are figured and described 9 recognisable species of Gotland Crinoidea, none, however, bearing the name of the genus to which it is now referred. G. VON HELMERSEN in 1859 published *Trochocrinites* (now *Periechocrinus*) *gotlandicus* of PANDER. In Prof. G. LINDSTRÖM's first list of Gotland fossils (1867) the name *Hypanthocrinus decorus*, PHILL. is given to some species since referred elsewhere; while *Pisocrinus* sp. and *Ichthyocrinus* sp. are also added. This gives a total of 13 species, not all described, known to come from Gotland, which might have been referred to 11 genera.

ANGELIN's work contains 173 species of Gotland Crinoidea, referred by him to 42 genera. In Prof. LINDSTRÖM's last list, where the Crinoids are arranged according to WACHSMUTH and SPRINGER's Revision of the Palæocrinoidea, the species, somewhat altered and shifted, number 175, while the number of genera has been increased to 44. These numbers speak for themselves, and when it is remembered that of most species numerous figures are given, many of morphological importance, it will be conceded that the appearance of this work marked a great advance in our knowledge of Silurian Crinoidea.

Were Science less exacting, the blemishes I am now forced to point out would matter little; and it is of course very probable that, had Prof. ANGELIN lived to issue his own work, many obscurities would have been cleared up.

The brevity of the diagnoses and the absence of descriptions has already been commented on by the learned editors. On what is obvious to all it is unnecessary further to dilate; nevertheless the descriptive zoologist may be once more reminded that characters of no apparent use to the systematist may have the deepest meaning for the morphologist, and that structures so minute as to have at first escaped notice altogether have often become the basis of subsequent classifications.

Brevity may be tolerated for its supposed virtues; but one can hardly pass inaccuracy without censure. The text of the Iconographia is as a rule merely insufficient; but the illustrations are often misleading. When figures are very beautiful and perfect in appearance, one is rarely surprised to hear that they have been largely restored. The imaginative qualities of Prof. ANGELIN's artists would have won them fame in any other department of art than that of scientific draughtmanship. But in this case beauty has unfortunately not proved compatible with use. As warrant for these remarks I may refer to the paper on *Crotalocrinus* by Messrs WACHSMUTH and SPRINGER.[1]) To be just, however, the blame should fall not so much on the artists as on the author who guided their pencils with excess of zeal.

Worse than mere restoration, which after all may occasionally chance to be correct, is the habit too often indulged in by our author, of constructing figures from many different specimens. This is a method of representation which has doubtless much value in certain lines of scientific enquiry. A diagram, for instance, is always understood to give the author's idea of a structure or of a fact; and the more instances it is generalised from, the closer will it approach ideal truth. Again, it is conceivable that the method of composite portraiture, as developed by Mr FRANCIS GALTON and others, might be employed with advantage to discover a type or standard from which degrees of variation within the limits of a species might be measured in positive or negative terms. But in the systematic description of a species, the accurate rendering of the individual type-specimens must be held to be the prime necessity. Endless labour is entailed on subsequent observers by such a figure as Tab. XXIX, fig. 74, which is composed of the crown of one specimen and the stem of another; while confusion is still worse confounded by monstrosities like Tab. XXVII, fig. 1; for there, not content with the conglomeration of three specimens in a cement of fiction, our author has artfully combined individuals belonging to two distinct species. Well may the systematist despair.

And even for the morphologist there is no hope. The base of *Pisocrinus* is drawn with absolute incorrectness, while the anal tube, clear enough in the specimens of that genus, is barely hinted at in the drawings. A large part of the curious structures belonging to *Crotalocrinus*, as shown in Tab. VII, fig. 7*a*, are imaginary, and in the actual specimen have a different arrangement. The difficulties connected with ANGELIN's figures of *Myelodactylus* have hitherto proved insuperable, and it has naturally never been suspected that one of the arms in Tab. X, fig. 24 is really an anal tube.

But it is useless and ungrateful to multiply instances: enough to show that there really was a need for careful revision, and for the re-drawing of many specimens. For the rest, the ensuing paper will, I trust, be its own justification.

And here, considering the length of the paper, it may not be out of place to direct the attention of those who have not the wish to plod through deserts of detail, to such points of general interest as are here brought forward for the first time, and to give a short summary of the forms described.

The section of the paper now presented to the Academy deals only with the Crinoidea Inadunata. These are taken first since they may be very plausibly regarded

[1]) Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia, vol. for 1888, p. 364.

as the simplest forms of Crinoids, and as least removed from the type whence all families of Crinoids have sprung. In Gotland the Inadunata are represented by at least 40 species, which are here described, and possibly by a few other species still doubtful, which are set aside for the present in the hopes of better material coming to light. Of these 40 species 18 were founded by ANGELIN, 16 are quite new and the rest have been previously described by other authors. These species are referred to 10 genera, of which one is here proposed for the first time, viz., *Gothocrinus*, while one, *Homocrinus* to wit, has not hitherto been recorded from Europe. These genera in their turn are distributed among 7 families, none of which are new. The following is a list of the species, in the order of their description, with the horizons from which they come. The meaning of the horizons and their letters is given in a note, p. 15.

Fam. **Pisocrinidæ.**	*Pisocrinus pilula*, DE KON.	**c** & **f**
	ollula, ANG.	**c** & **f**
	» *pocillum*, ANG.	**c**
Fam. **Heterocrinidæ.**	*Herpetocrinus Fletcheri*, SALTER.	**d** & **f**
	» *convolutus* HALL.	**c**
	» *Ammonis*, n. sp.	**f**
	» *flabellicirrus*, n. sp.	**f**
Fam. **Calceocrinidæ.**	*Calceocrinus gotlandicus*, ANG.	**f**
	» cfr. *gotlandicus*.	**f**
	pugil n. sp.	**f**
	» *tucanus*, n. sp.	**f**
	tenax, n. sp.	**f**
	» cfr. *tenax*.	**g**?
	» *nitidus*, n. sp.	**f**
	» *interpres*, n. sp.	**f**
	» *pinnulatus*, n. sp.	**f** & **h**?
Fam. **Dendrocrinidæ (Dendrocrinites).**		
	Homocrinus tenuis, n. sp.	**c**
Fam. **Euspirocrinidæ.**	*Euspirocrinus spiralis*, ANG.	**d**? **f**
Fam. **Decadocrinidæ (Botryocrinites).**		
	Gothocrinus gracilis, n. g. & sp.	**c**
	Botryocrinus ramosissimus, ANG.	**f**
	» *cucurbitaceus*, ANG. sp.	**c**
Fam. incert.	*Streptocrinus crotalurus*, ANG. sp.	**f**
Fam. **Cyathocrinidæ (Cyathocrinites).**		
	Cyathocrinus visbycensis, n. sp.	**c**
	» *acinotubus*, ANG.	**d**, **f**
	» *striolatus*, ANG.	**d**
	» *Dianæ*, n. sp.	**f**
	glaber, ANG.	**f**
	» *muticus*, ANG.	**f**

Cyathocrinus	*distensus*, ANG.	f
»	*longimanus*, ANG.	f
»	*ramosus*, ANG.	f
Gissocrinus	*typus*, n. sp.	f
»	*elegans*, ANG.	f
»	*campanula*, n. sp.	f
»	*umbilicatus*, ANG.	f
»	*macrodactylus*, ANG.	f
»	*goniodactylus* PHILLIPS sp.	f
»	*goniodactylus*, var.	f
»	*squamifer*, MS.	f
»	*incurvatus*, ANG. sp.	f
»	*verrucosus*, n. sp.	e
»	sp.	c

It is somewhat remarkable that of all these species the only ones that are also found in England are *Pisocrinus pilula*, *Herpetocrinus Fletcheri*, *H. Ammonis*, *Calceocrinus nitidus*, *Cyathocrinus acinotubus*, *Gissocrinus goniodactylus et var.*, and *G. squamifer*. Moreover the forms that are among the commonest in England are the rarest in Gotland and vice versa. The only two species that are fairly common in both regions, viz., *Pisocrinus pilula* and *Herpetocrinus Fletcheri*, and to a less extent *Cyathocrinus acinotubus*, are among the few that have likewise a greater vertical distribution. Consequently the Crinoids prove of no great assistance in correlating the beds.

A comparison of the above list, either with ANGELIN's index, or with Prof. LINDSTRÖM's later »List of the Fossil Faunas of Sweden, II, Upper Silurian» (Stockholm, 1888, p. 20), will show many points of difference. The following species are here relegated to the limbo of Synonyms: *Pisocrinus flagellifer* (= *P. pilula*), *Botryocrinus corallum* (= *B. ramosissimus*), *Cyathocrinus alutaceus* (= *C. acinotubus* and *C. ramosus*), *C. zonatus* (= *C. ramosus*), *C. granulatus* (= *Gissocrinus incurvatus*), *Myelodactylus gracilis* (= ? *Homocrinus tenuis* and ? *Gissocrinus macrodactylus*). The following species are referred to other genera: *Sicyocrinus cucurbitaceus* to *Botryocrinus*, *Cyathocrinus incurvatus* to *Gissocrinus*, *Myelodactylus interradialis* to *Taxocrinus?* The following species have to be dropped, either on account of insufficient description or confusion of the species, as explained in each case: *Cyathocrinus lævis* and *C. monilifer* (see under *C. visbycensis*); *Gissocrinus arthriticus*, *G. nudus*, *G. tubulatus* and *G. punctuosus* (see under *G. typus* and *G. campanula*). The name *Ophiocrinus* of ANGELIN was changed to *Streptocrinus* by Messrs WACHSMUTH and SPRINGER; and the name *Myelodactylus* gives place to *Herpetocrinus*, and *Chirocrinus* to *Calceocrinus*.

Study of so rich a collection and such well preserved material has naturally caused many additions to our knowledge, and these additions have in their turn caused changes in theoretical views. Thus there will be found under *Pisocrinus* (p. 24) a description of the anal structures, which has involved a complete change in the orientation of the calyx, enabling

us for the first time to compare this genus, in a rational manner, with other Monocyclica. Under the Calceocrinidæ (p. 54) will be found a revision of the genera based on morphological principles, and a nomenclature of the various skeletal elements that is no longer arbitrary but scientific. For the first time too is this family comparable with other Crinoids. Many points of minor morphological importance are also dealt with under the head of *Calceocrinus*. In the present paper (p. 39) is published for the first time a correct and almost a complete account of the morphology of that very curious genus *Herpetocrinus* (= *Myelodactylus*); incidentally this leads to some modifications of the rules that have lately been laid down by Messrs WACHSMUTH and SPRINGER concerning the stem of the Crinoidea (p. 44). The examination of all these remarkable families has suggested a somewhat important alteration in the Classification of the Inadunata, namely, the abolition of the Sub-orders Larviformia and Fistulata and the erection of two fresh divisions, Monocyclica and Dicyclica, separated according to the presence or absence of infrabasals. This may seem at first to be a retrograde step; but I am confident that a perusal of the arguments will convince everyone that, however imperfect, it is at least a more philosophical arrangement than that which has of late held the field. (See p. 20.)

To turn to the Dicyclica, there will be noticed first a revision of the genus *Homocrinus*, rendered necessary by the discovery for the first time of a European species of this genus (p. 101). In treating of *Euspirocrinus* I have endeavoured to clear up a little misapprehension that appears to exist concerning the ventral and anal structures of this very interesting genus (p. 108). In describing the tegmina of the various species of *Cyathocrini* I have paid special attention to any facts that might throw light on the vexata quæstio of the orals and interradials. *Streptocrinus* (p. 122) is a singularly interesting form: the only specimen is unfortunately in a very poor state of preservation and this must excuse any deficiencies in my account of it: it is obviously a genus that will have to be reckoned with some day by the phylogenist of the Inadunata. The chief point of interest noted among the *Gissocrini* is the fact that the position of the small or unfused infrabasal is by no means fixed even in the same species (p. 152): the bold generalisations that have been put forward as to the base of the Crinoids rest on somewhat insecure facts. The determination of the systematic position of *Gissocrinus incurvatus* affords occasion for some remarks on the rather doubtful genus *Arachnocrinus* (p. 168).

It is impossible to abstract all these points of interest, and it is a question whether abstracts do not do more harm than good to him who subsists on them. The above summary is a sign-post, but not a short cut.

There only remains the duty, or rather the pleasure of thanking those who have helped me in my work. First Professor G. LINDSTRÖM, who welcomed me to Sweden in the kindest possible manner, and who gave me every facility for work that a palæontologist could desire; his critical insight was always at my service in the elucidation of those difficult problems set by his predecessor, and to his profound knowledge of the Gotland rocks many corrections of locality and horizon are due.

Among the important aids in this study should be especially mentioned the original MS. notes and drawings prepared by Prof. ANGELIN and his artists. These have fortunately

been preserved in the library of the Royal Academy and have helped me to solve many a riddle presented by the published work.

I have had the good fortune to obtain the services of Mr G. LILJEVALL, who drew many of the plates in the Iconographia, and I am indebted to him not only for information as to those plates, but for his extreme care in working out some of the specimens that he has so accurately delineated in the plates to the present publication.

Finally I would thank the Academy for their acceptance of this lengthy paper from a stranger; and especially Professor SVEN LOVÉN, Förste Intendent of the Museum, for the very kindly interest that he has repeatedly shown in the progress of my work.

One pleasure that I should have had, in thanking my friend P. HERBERT CARPENTER for his ever-ready help, has, alas! been turned into a great sorrow. He had himself inspected the ANGELIN collection and knew well what wealth lay hid in it for the enrichment of his favourite science. This consolation only have I, that it did not require the printing of this paper for him to be informed of its contents, and that nearly every new idea of importance in it had been put to the touch of his great knowledge. And now, instead of his help in the search, we who catch from his hand the torch have only the inspiration of his memory.

BIBLIOGRAPHY OF GOTLAND CRINOIDEA.

1740. CAPPELLER, M. A. Sciagraphia Lithologica curiosa, seu: Lapidum Figuratorum Nomenclator, olim a celebri JOH. JAC. SCHEUCHZERO . . . . . in gratiam amici conscriptus; postmodo auctus et illustratus a JAC. THEOD. KLEIN, praemissa Epistola Dn. MAUR. ANT. CAPPELLER M. D. et centumviri Lucernens. de Studio Lithographico; de Entrochis et Belemnitis; cum additionibus et figuris. Gedani.

There is a copper-plate with six figures of Crinoids from Gotland, representing four specimens (see p. 4), which are alluded to in Cappeller's letter.

1745. LINNÆUS, C. Öländska och Gothländska Resa. Stockholm and Upsala.

P. 187, on June 27th a quarry between Hangvar and Fleringe was visited and Entrochi found.

The »Gothländska Resa» has been reprinted by Gotlands Allehanda (Visby, 1890; kr. 1: 50), and in that edition the page referred to is p. 27.

1760. SCHULTZE, CHR. FRIEDR. Betrachtung der versteinerten Seesterne und ihrer Theile. 4to. Warsaw and Dresden.

Mentions Entrochi in a red limestone from Gotland.

1762. KLEIN, J. T. Für die Liebhaber der Naturlehre &c. Neue Gesellschaftliche Erzehlungen. Vol. IV, p. 120. Hamburg.

Mentions Crinoid stems from Gotland.

1768. LINNÆUS, C. Systema Naturæ. Twelfth Edition. Tom. III. Stockholm.

P. 168 *Helmintholithus entrochus*, *α. punctatus*, *β. verrucosus*, both from Gotland, probably represent the *Encrinites verrucosus* of VON SCHLOTHEIM, with its *var. punctata*.

1775. KNORR, G. W., and WALCH, J. E. E. Recueil des monumens &c. Nürnberg.

Vol. II, section 2, plate G. V, pp. 122—124. A fragment of coralline and crinoidal limestone from Gotland, with worn stem-fragments of *Crotalocrinus sp.* (not named).

Plate G. VI, p. 124, fig. 1, a similar slab; figs. 2, 3, 4, 5, stem-fragments of *Crotalocrinus sp.* (not named).

Vol. III, Suppl. plate VII *c*, figs. 2, 3, 4, 5, ex Museo Societatis physicæ Gedanensis; Crinoid stems and roots from Gotland, mostly red.

Suppl. plate VII *d*, figs. 1, 3, *Crotalocrinus;* fig. 4, *Eucalyptocrinus* ? (not named).

1799. HISINGER, W. »Minerographiske anmärkningar öfver Gottland.» Kongl. Vetenskaps-Acad. Handl. Vol. XIX (1798), pp. 276—287, Taf. V. Stockholm.

On p. 284 he mentions the Crinoid limestone of the Klinteberg, and in his list of fossils (p. 286) gives *Isis entrocha* a) *lævis*, b) *punctatus*, c) *verrucosus* (*vide supra*). The name *lævis* is also adopted from LINNÆUS, but to what it refers is uncertain.

1813. VON SCHLOTHEIM, E. F. »Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht.» Taschenbuch für die gesammte Mineralogie &c. Leonhard. 7:ter Jahrg., 1:e Abth., pp. 3—135, Pl. I—IV. Frankfurt a/M.

On p. 31 *Echidnis diluviana*, MONTFORT is said to occur in Swedish 'Uebergangskalkstein', and on p. 34 it is said to be the same as *Orthoceratites echidnoides:* it is a crinoid stem.

1820. — — Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte . . . . erläutert. 8vo. Gotha.

P. 333 *Encrinites echidnoides* a) *major*, a crinoid stem; see *Echidnis diluviana* above.

Pp. 333, 334 *Encrinites verucosus* a) *verucosa;* this is *Crotalocrinus rugosus* MILLER *sp.;* see under LINNÆUS, above.

P. 334 *Encrinites orthoceratoides;* probably the root of a *Crotalocrinus.*

1823. — — Nachträge zur Petrefactenkunde; zweyte Abtheilung. 8vo. Gotha.

P. 91 *Encrinites orthoceratoides.*

P. 98 *Encrinites verrucosus.*

1823. HISINGER, W. Anteckningar i Physik och Geognosie under resor uti Sverige och Norrige. Tredje Häftet. Upsala.

Pp. 88, 89 *Encrinites flexilis* and »Encrinite heads.»

1827. — — »Gottland geognostiskt beskrifvit.» Kongl. Vetenskaps-Acad. Handl. (1826). Pp. 311—337, with table of fossils and Plates VII and VIII. Stockholm.

On pp. 320, and 321 seven species of crinoids are mentioned as occurring in Gotland. Plate VII, figs. 1, 2, 3. See Index, p. 11.

1828. HISINGER, W. Anteckningar &c. Fjerde Häftet. Stockholm.
The above-mentioned crinoids and one or two other crowns are referred to in the following places. Pp. 46, 188, 213, 216, 217, 239, and Tab. V, figs. 5, 9, 10, Tab. VII, figs. 1, 2.

1829. — — Esquisse d'un Tableau des Petrifications de la Suède, distribuées en ordre systematique. 8vo. Pp. 1—27. Stockholm.
On p. 19 mention is made of *Apiocrinites? scriptus* H., *A. punctatus*, *Encrinites?*, *Poteriocrinites?*, *Marsupites ornatus?*.

1831. — — Anteckningar &c. Femte Häftet. Stockholm.
References to Crinoids on pp. 106, 107, 123, 125, and Tab. VII.

1831. — — Esquisse d'un Tableau des Petrifications de la Suède. Nouvelle Edition. 8vo, pp. 1—43 and table. Stockholm.
Same as first Edition, with addition of *Encrinites flexibilis* on p. 37.

1837. — — Anteckningar &c. Sjette Häftet. Stockholm.
References to Crinoids on pp. 107, 108 and Tab. III, figs. 1 and 2.

1837. — — Lethæa Suecica seu Petrificata Sueciæ, Iconibus et Characteribus illustrata. 4to. Pp. i—iv, and 1—124. Plates I—XXXVI. Stockholm. This includes a Supplement of doubtful Species, pp. 113—115, Plates XXXV, XXXVI.

1840. — — Anteckningar etc. Sjunde Häftet. Stockholm.
References to Crinoids on pp. 15, 45, 64, 65, 72.

1840. — — Lethæa Suecica &c., Supplementum Secundum. Pp. 1—11, Plates XXXVII—XXXIX. Stockholm.

1841. — — Lethæa Suecica &c., Supplementi Secundi Continuatio. Pp. 1—6, Plates XL—XLII.

Most of HISINGER's types of Crinoids and Cystids are preserved in HISINGER's own collection, which is maintained intact in the Riksmuseum. The various references to them scattered through the Anteckningar (Ant. III, IV, V, VI and VII), the paper on Gotland (G), the Lethæa (L.), the Second Supplement (S. S.) and the Continuation of the Second Supplement (S. S. C.) are combined in the following Index. The names now valid are in *italics*.

Apiocrinites? Ant. IV, 217.

Apiocrinites? punctatus Ant. IV, t. VII, f. 1; Ant. V, 123; Ant. VII, 65; L. 89, t. XXV, f. 2.

Apiocrinites? scriptus Ant. IV, t. V, f. 9, 10; Ant. V, 123; Ant. VII, 64; L. 89, t. XXV, f. 1.

Actinocrinites regularis Ant. VII, 45, 65; S. S. 6, t. XXXIX, f. 6.

Actinocrinites tessaracontadactylus, GOLDF.? Ant. VI, 107, t. III, f. 1 *a*, *b*; Ant. VII, 65; L. 90, t. XXV, f. 4 *a*, *b*.

Callicrinus costatus, HIS. sp. vide Eugeniacrinites costatus.

Carpocrinus simplex, PHILL. sp. vide Actinocrinites tessaracontadactylus.

Caryocystis granatum, WAHLENB. sp. vide Sphæronites granatum, Echinosphærites granatum et Sphæronites testudinarius.

Caryocystis testudinaria, v. BUCH. non HIS. vide Sphæronites citrus, f. 8 *d* only.
Corymbocrinus corolliferus, HIS. sp. vide Cyathocrinites corolliferus.
Crinoid cup, sp. indet. Ant. III, 88, 89, t. III.
Crinoid root, sp. indet. vide Crinoidis corolla.
Crinoid stem-fragments, sp. indet. vide Cyathocrinites pinnatus, also Ant. V, 124, t. VII, f. 2, 3.
Crinoides (Crinoides novi generis) Ant. VII, 65; L. 90, 91, t. XXV, f. 6 *a, b, c.*
Crinoidis articuli columnæ S. S. 5, t. XXXVIII, f. 2 *a, b.*
Crinoidis columnæ fragmentum S. S. C. 4, t. XLI, f. 6. = *Scalpellum sulcatum,* AURIV.
Crinoidis corolla S. S. 4, t. XXXVII, f. 12.
Crotalocrinus vide Marsupites.
Crotalocrinus pulcher, HIS. sp. vide Cyathocrinites pulcher.
Crotalocrinus verrucosus, SCHLOTH. sp. vide Cyathocrinites rugosus and Encrinites verrucosus.
Cyathocrinites? Ant. IV, 217.
Cyathocrinites corolliferus Ant. VII, 45, 65; S. S. 6, t. XXXIX, f. 3 *a, b, c.*
Cyathocrinites pinnatus, GOLDF. Ant. VII, 15, 72; S. S. 4, 5, t. XXXVIII, f. 1.
Cyathocrinites pulcher Ant. VII, 45, 65; S. S. 6, t. XXXIX, f. 5 *a, b.*
Cyathocrinites rugosus, MILLER Ant. VI, 108; Ant. VII, 65; L. 89, 90, t. XXV, f. 3 *a—f.*
Cyathocrinites scrobiculatus Ant. VII, 45, 65; S. S. 6, t. XXXIX, f. 4 *a, b, c.*
Echinoencrinites Senkenbergi Ant. IV, 196.
Echinosphæra aurantium, GYLL. sp. vide Sphæronites aurantium and S. citrus (excl. f. 8 *d*).
Echinosphærites granatum G. 321, 332; Ant. IV, 196, t. V, f. 1.
Echinosphærites pomum G. 321, 332; Ant. IV, 47.
Enallocrinus scriptus, HIS. sp. vide Apiocrinites? punctatus, A.? scriptus et Encrinites sp.
Encrinites calycularis, SCHLOTH. G. 321, t. VII, f. 2.
Encrinites echidnoides G. 320; Ant. IV, 216.
Encrinites flexibilis, WAHLENB. (apud HIS.) vide Cyathocrinites pinnatus, and G. 332; Ant. IV, 46, 188.
Encrinites flexilis Ant. III, 88, 89, t. III; Ant. VII, 15.
Encrinites rosaceus Ant. V, 123.
Encrinites sp. G. 332, t. VII, f. 1.
Encrinites verrucosus G. 320; Ant. IV, 216.
Encrinites verrucosus var. punctata G. 320; Ant. IV, 216.
Eucalyptocrinites rosaceus, GOLDF.? Ant. VI, 108; Ant. VII, 65; L. 90, t. XXV, f. 5 *a, b.*
Eucalyptocrinus regularis, HIS. sp. vide Actinocrinites regularis.
Eugeniacrinites G. 321, t. VII, f. 2 (?); Ant. VI, 108, t. III, f. 2 *a, b, c.*
Eugeniacrinites? costatus Ant. VII, 65; L. 90, t. XXX, f. 14 *a, b.*
Marsupiocrinus radiatus, ANG. vide Eucalyptocrinites rosaceus.
Marsupites G. 321, t. VII, f. 3; Ant. V, 106, 107.
Marsupites ornatus? Ant. V, 125, t. VII, f. *a, a.*
Platycrinus Ant. VI, 108.

Poteriocrinites? Ant. V, 123.
Pycnosaccus scrobiculatus, His. sp. vide Cyathocrinites scrobiculatus.
Sphæronites aurantium Ant. IV, 46, 48, 198.
Sphæronites citrus Ant. VII, 72, 74; L. 91, 92, t. XXV, f. 8 *a, b, c, d*; S. S. 10.
Sphæronites granatum Ant. V, 11; Ant. VI, 115, t. VII, f. 1.
Sphæronites pomum, Gyll. sp. Ant. IV, 197, t. V, f. 2, 3, 4; Ant. V, 11, 13; Ant. VII, 72, 74; L. 91, t. XXV, f. 7.
Sphæronites testudinarius Ant. VI, 115; Ant. VII, 74; L. 92, t. XXV, f. 9 *a, b, c, d*.
Sphæronis pomum, Gyll. sp. vide Echinosphærites and Sphæronites pomum.
Trochites, vide Crinoidis articuli columnæ and Crinoid stem-fragments.

1854. Müller, Joh. »Ueber den Bau der Echinodermen.» Phys. Abh. d. k. Akad. Wiss. Berlin, for year 1853, pp. 123—219; Plates I—IX. Berlin.
Anthocrinus Loveni on pp. 187—192 and Pl. VIII.
This paper was translated by T. H. Huxley, with added note, in Ann. Mag. Nat. Hist., 2nd ser., vol. XII, p. 1, p. 112 and p. 241. Jan., Feb. and April, 1854.

1858. Roemer, C. Ferd. »Die Versteinerungen der silurischen Diluvial-Geschiebe von Gröningen in Holland.» Neues Jahrb. f. Min. Jahrg. 1858, pp. 257—272. Stuttgart.
On p. 268 *Cyathocrinus pentagonus*, Goldf., *Cyathocrinus rugosus*, Goldf. *pars*, and *Rhodocrinus* (*Actinocr.*) *tesseracontadactylus*, Goldf., are said to occur in Gotland.

1859. Helmersen, G. von. »Geognostische Bemerkungen auf einer Reise in Schweden und Norwegen.» Mem. Acad. Imp. Sci. (Math. Phys.) St.-Petersbourg, ser. 6, vol. VII, pp. 293—335 and 3 plates.
Actinocrinus simplex (= *Encr. tesseracontadactylus*, His.), p. 299, 300, 309.
Cyathocrinus rugosus, Murchison, p. 300, 304, 305, 309.
Apiocrinus scriptus, p. 300, 309.
Trochocrinites gottlandicus, p. 303 (by correction for *Actinocrinites moniliformis*), 309, 312, 313. Pl. III, f. 11 *a—e*. Description by Pander.

1859. Schmidt, Friedrich. »Beitrag zur Geologie der Insel Gotland, nebst einige Bemerkungen ueber die untersilurische Formation des Festlandes von Schweden und die Heimath der norddeutschen silurischen Geschiebe.» Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, ser. 1, vol. II, pp. 403—464. Dorpat.
Crotalocrinus rugosus mentioned on pp. 435, 440. »Ein kleiner Encriniten-Kopf» p. 438.

1859. Lindström, G. Geologiens Grunder. 2nd edition. 8vo. Stockholm.
On pp. 153—155 is a description of the geology of Gotland, and on p. 166 there are said to be about 200 species of Crinoidea in Gotland.

1867. — — Nomina Fossilium siluriensium Gotlandiæ. 8vo. Stockholm.
The following list of Crinoidea is given on p. 6. *Anthocrinus Loveni*, Müll., *Crotalocrinus rugosus*, Mill., *Enallocrinus scriptus*, His., *E. punctatus*, His.,

Eucalyptocrinus rosaceus, GOLDF.?, *Hypanthocrinus decorus*, PHILL., *Actinocrinus tesseracontadactylus*, GOLDF., *A. regularis*, HIS., *Eugeniacrinus? costatus*, HIS., *Cyathocrinus corolliferus*, HIS., *C. scrobiculatus*, HIS., *C. pulcher*, HIS., (*C. tuberculatus*, MILL.?), *Pisocrinus sp.*, *Ichthyocrinus sp.*

1878. ANGELIN, N. P. Iconographia Crinoideorum in Stratis Sueciæ Siluricis Fossilium . . . Opus postumum edendum curavit Regia Academia Scientiarum Suecica. 4to, pp. i—iv, 1—62. Cum Tabulis XXIX. Stockholm.
Crinoidea propria (pp. 1—27) edidit G. Lindström.
This work is quoted as Folio, but according to the signatures and folding it is quarto.

Besides the above there are a few very sparse notices of Gotland Crinoids in general works, such as »Hist. Nat. des Zoophytes Echinodermes» by Dujardin and Hupé and Pictet's »Traité de Paléontologie». Since the publication of Angelin's work these have become more numerous. None, however, are of any importance, with two exceptions:—

1879. ZITTEL, K. A. Handbuch der Palæontologie. Bd. I, Abth. I. 8vo. München and Leipzig. Section on Echinodermata, pp. 308—560.

1889. NEUMAYR, M. Die Stämme des Thierreichs. Bd. I. 8vo. Wien and Prag.
Chapter on Echinoderms, pp. 348—504. Nachtrag, pp. 577—582.

More special papers, that have alluded more particularly to Gotland Crinoids, are the following:—

1879. WACHSMUTH, C., and SPRINGER, F. »Revision of the Palæocrinoidea, Part I, The Families Ichthyocrinidæ and Cyathocrinidæ.» Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Nov. 4th, 1879, pp. 226—378. Plates XV—XVII. Separate copies repaged 1—153, with explanation to plates and Index to Parts I and II.

1881. — — »Revision &c. Part II, Family Sphæroidocrinidæ, with the sub-families Platycrinidæ, Rhodocrinidæ and Actinocrinidæ.» Loc. cit. July 26th, 1881, pp. 177—411, Plates XVII—XIX. Separate copies with double pagination 1—237 and explanation of plates.

1885. — — »Revision &c. Part III, Discussion of the Classification and relations of the Brachiate Crinoids, and conclusion of the generic descriptions. First Section.» Loc. cit. July 28th, 1885, pp. 225—364, Plates IV—IX. Separate copies with double pagination 1—138 and explanation of plates.

1886. — — »Revision &c. Part. III, Discussion &c. Second Section.» Loc. cit. March 30th, 1886, pp. 64—226. Separate copies with double pagination continuous with First Section pp. 139—302, and with Index to Genera and Species pp. 303—334. (Index not in original.)

The Authors' copies of this publication are the best to use, as they contain fewer misprints, and have Indices. References to it will be made in the following manner. — W. and S. Rev. II, 83. Proc. 1881, p. 257. The first reference, sometimes the only one given, is to the Authors' copies.

1889. WACHSMUTH, C., and SPRINGER, F. »*Crotalocrinus:* its structure and zoological position.» Loc. cit. Nov. 27th 1888, pp. 364—390, Plates XIX, XX.

1891. — — »The Perisomic Plates of the Crinoids.» Loc. cit. 1890, pp. 345—392, Plates IX, X (pubd. Feb. 1891).

1882. TRAUTSCHOLD, H. »Ueber Crinoideen, Zusätze und Berichtigungen.» Bull. Soc. Imp. Nat. Mosc. vol. LVII, pp. 140—145. Moscow. Contains a note by S. LOVÉN, on *Sicyocrinus*.

1886. CARPENTER, P. H. »Note on the Structure of *Crotalocrinus*.» Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 5, vol. XVIII, pp. 397—406. London.

1891. BATHER, F. A. »British Fossil Crinoids, — V. *Botryocrinus*, Wenlock Limestone.» Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 6, vol. VII, pp. 389—413, Plate XII. London, May.

1892. — — »British Fossil Crinoids, — VIII. *Cyathocrinus; C. acinotubus*, ANG., and *C. vallatus*, sp. nov., Wenlock Limestone.» Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 6, vol. IX, pp. 202—226. Plate XIII. London, March.

THE STRATIGRAPHICAL HORIZONS OF THE GOTLAND CRINOIDS.

In this paper the horizons at which the various fossils have been found are signified by the letters **c**, **d**, **e**, **f**, **g**, **h**. These letters refer to the divisions of the Silurian rocks of Gotland, as maintained by Prof. G. Lindström in his paper »Ueber die Schichtenfolge des Silur auf der Insel Gotland»[1]). These Divisions are as follows:—

a Oldest red Marl-slates. Probably *in situ* off the W. coast near Wisby, below sea-level. Characterised by *Arachnophyllum diffluens*. Only stems of Crinoids recorded. Probably equivalent to the *Esthonus*-beds of Oesel.
? feet.

b Soft, light-grey Shales. Along the shore N. of Wisby. Characterised by *Stricklandinia lirata*. No Crinoids recorded. Correlated with Upper Llandovery.
50 feet.

c Newer Shales and Sandstone. The Shales underlie the ensuing Limestone in the N. part of the island, being exposed mostly along the W. coast: the Sandstone takes their place in the S. part of the island. In N. blue-grey or greenish hard shale with limestone nodules; near Westergarn and on Stora Carlsö soft, blue laminated shale; S. of Klintehamn hard, laminated »Kalkschiefer»; at Fröjel and Eksta soft, blue-green marl; near Petesvik harder, calcareous marl; from Fardhem to Burs more sandy; from Grötlingbo to Hoburg sandstone, with a few intercalated shale-bands. Coinciding with the petrographic variation are various Faunal Districts. Such Echinoderms as occur are found chiefly in the Southern and less argillaceous regions. Correlated with the Wenlock Shale, and partly with the Beyrichien- and Choneten-Kalk of German authors; probably also with the »Thonschiefer mit Graptolithen» of Berendt and Dames; also with Niagara Shale.
from 25 to 75 feet.

[1]) Neues Jahrb. f. Min. Jahrg. 1888, Bd. I, pp. 147—164, Plate V.

d Limestone beds with Marl bands, or Oolite in S. Gotland. This, in its two forms, extends over almost the whole island. The Crinoids occur more in the N. than in the S., and belong for the most part to the Families Eucalyptocrinidæ, Actinocrinidæ and Glyptasteridæ. Correlated with the Wenlock Limestone, and in part synonymous with the »Coralline Limestone», the »Oolithischen Kalksteine», and »Conglomerat mit *Phacites gotlandicus*» of German authors. Perhaps corresponding to Niagara Limestone.

from 20 to 50 feet.

e *Pterygotus*-beds. Very soft, light brown, crumbly clay or marl; sometimes a peculiar loose limestone. Near Wisby, Klints in Othem, Slite, in the limestone hills of Östergarn, and traces near Fröjel. Characterised by *Pterygotus osiliensis, Phasganocaris* and *Palæophonus nuncius.* From this bed come *Gissocrinus verrucosus,* a few other Crinoids, a *Palæaster* and a fine Ophiurid. Correlated with the base of the Ludlow Beds, and with the Onondaga Salt group.

from 1 in. to ? 6 feet.

f Crinoid and Coral Conglomerate; consisting very largely of stem-ossicles of Crinoids, but sometimes, as near Lau, of arm-ossicles and cup-plates. Occurs over a large part of the island. Crowns of Crinoids only exceptionally preserved and at restricted localities, *e. g.* Follingbo. *Crotalocrinus, Enallocrinus, Barrandeocrinus, Cyathocrinus ramosus* and *C. longimanus* are characteristic; but some example of every Gotland genus, except *Leptocrinus* and *Gothocrinus,* has been found in this bed. Correlated with Aymestry Limestone or Lower Ludlow. The Coral and Crinoid Limestone (in part) and the *Pentamerus conchidium* rock of the German Diluvium.

50 feet.

g Banks of *Megalomus gotlandicus,* whose place is taken in the S. by *Trimerella.* Stretch from the N. point of the island as far as Hejde and Ardre in the S. No Crinoids certainly recorded. Correlated with Guelph Limestone and *Megalomus* Beds of N. America, but are probably only a facies of the preceding bed.

12 feet.

h Uppermost Cephalopod Bed. An obscurely stratified, hard limestone, often an intense red. Very rich in Cephalopoda. Crinoids are represented only by *Calceocrinus pinnulatus, Corymbocrinus grandistellatus, Eucalyptocrinus speciosus, Callicrinus Roemerianus.* Correlated with Upper Ludlow and Lower Helderberg.

30 feet.

The above Classification differs very slightly from that of LINDSTRÖM (*op. cit.*), the chief alterations being in the thicknesses of the beds, which, however, are still only approximate. My bed **h** corresponds to **g** of DAMES[1]) rather than to **h** of LINDSTRÖM; but the horizon **g** is retained as a convenient way of denoting the *uppermost Megalomus* and *Trimerella* Beds: this course seems preferable to that of confusing readers by the alteration of well-known symbols. A stay of a few weeks in Gotland has convinced me that Prof. LINDSTRÖM's correlation of the rocks in the different parts of the island is in all essentials perfectly correct: on this matter I hope to publish a few remarks elsewhere. The Correlations with the horizons of other countries are given solely on Prof. LINDSTRÖM's authority, since this is a question on which the Crinoids hitherto studied do not, for reasons explained on p. 7, throw much light.

[1]) W. DAMES, »Ueber die Schichtenfolge der Silurbildungen Gotlands &c.» Sitzber. d. k. preuss. Ak. d. Wiss. Berlin, XLII, pp. 1111—1129. 1890.

TERMINOLOGY AND SYMBOLS.

The Terminology employed in this paper, for the description of the various parts of a Crinoid, has been explained in »British Fossil Crinoids. II. The Classification of the Inadunata Fistulata», Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 6, vol. V, on pp. 312—315, April, 1890; in »Suggested Terms in Crinoid Morphology», Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 6, vol. IX, pp. 51—66, January, 1892; and in »Notes on the Anatomical Nomenclature of Echinoderms», by P. H. Carpenter, Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 6, vol. VI, pp. 1—23, July, 1890. It seems unnecessary to repeat the substance of those papers in this place. It may, however, be as well to give a table of the Symbols employed in the present work.

		Symbol		Meaning
Cup-plates.		IB	=	Infrabasal.
		B	=	Basal.
		R	=	Radial.
		R^i	=	Infer-radial.
		R^s	=	Super-radial.
		R'	=	Radianal.
Anal plates.		x	=	First special anal.
		rt	=	»Third anal», or small tube-plate on right of x.
		lt	=	Corresponding plate on left.
Tegminal plates.		$\triangle$	=	Deltoid.
		Amb	=	Ambulacral.
		IAmb	=	Primambulac. and so on.
		iIAmb	=	Inter-primambulac. and so on.
		iamb	=	Interambulacral.
Arm-ossicles.		Br	=	Brachial.
	Simple Arms.	I Br	=	Primibrach.
	Simple Arms.	I Br_1	=	First primibrach. and so on.
	Simple Arms.	I ax	=	Primaxil.
	Simple Arms.	II Br	=	Secundibrach. and so on.
	Simple Arms.	II ax	=	Secundaxil and so on.
	Simple Arms.	f	=	finials.
	Compound Arms.	1 St	=	Monostichal.
	Compound Arms.	1 Ax	=	First Main-axil.
	Compound Arms.	2 St	=	Distichal.
	Compound Arms.	2 Ax	=	Second Main-axil.
	Compound Arms.	4 St	=	Tetrastichal, and so on.
	Compound Arms.	3 Ax	=	Third Main-axil, and so on.
	Compound Arms.	F	=	Finials.

Supplementary plates.	IR	= all Interradial plates, except Basals. Also = Interradius.
	ibr	= Interbrachial.
	i II Br	= Inter-secundibrach.
	i III Br	= Inter-tertiobrach.
Other signs.	C	= Cirral or cirrus-ossicle.
	$\surd$	= Radical, or root-ossicle.
	$\overline{\text{Br}}$	= Fixed Brachials.
	α Br	= Alpha brachs; explained under *Calceocrinus;* so also β Br, γ Br and so on.

PHYLUM **ECHINODERMATA.**

CLASS **CRINOIDEA.**

Caliculate, actinogonidial, statozoic Echinodermata, provided with branching articulated arms, and without »hydrospires».

This definition is a slight modification of that recently proposed by my colleague Prof. F. JEFFREY BELL in his paper on the Arrangement and Inter-relations of the Classes of the Echinodermata. [1]) BELL's definition did not exclude certain brachiate Cystidea, *e. g. Porocrinus* and *Caryocrinus*, which can only be excluded on the assumption that the »hydrospires» or »hydrophores» have some distinct morphological and physiological importance. Since that assumption is at present generally admitted, it is advisable to give expression to it in our definitions; but it is by no means improbable that it will have to be either discarded or modified at no distant date. Discussion of this point is not, however, of pressing importance owing to the absence from Gotland of any Cystidea that could legitimately be considered as brachiate and actinogonidial.

Order **INADUNATA.**

Crinoidea in which all brachials are free; and in which no interradials enter the dorsal cup, unless it be in the posterior interradius.

This name and this Order are retained provisionally, although it seems impossible to draw up any diagnosis that, while applying to all Inadunata, shall exclude such Camerata as *Platycrinus* or such Articulata as *Cyrtidocrinus* and *Pycnosaccus*. This, however, may be due to the fact that the other Orders of Crinoidea have been derived from this one, and that such genera as those above-mentioned represent stages in the evolution not far removed from the true Inadunate type. The still greater difficulty, that presents itself when one attempts to distinguish the Crotalocrinidæ from the Inadunata, is probably due to a simpler reason. For the present, however, it is convenient to treat of the Inadunata as they have been understood by WACHSMUTH and SPRINGER and by P. H. CARPENTER. [2])

---

[1]) Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 6, vol. VIII, pp. 206—215, Sept. 1891.

[2]) The last classification of the Crinoidea published by Dr. CARPENTER appeared in Nicholson and Lyddeker's »Palæontology», ed. 1889, pp. 445—6. This, however, was merely a stop-gap which its author was prepared to modify in many points.

Sub-order? *INADUNATA MONOCYCLICA.*

Inadunata with no infrabasals.

This division of the Inadunata into two sub-orders characterised by the presence or absence of infrabasals is proposed somewhat tentatively, and will be better appreciated after perusal of the following descriptions. It will then be seen that the sub-orders Larviformia and Fistulata cannot well be maintained. Many genera hitherto included in Larviformia have quite as good a ventral sac as some acknowledged Fistulata. WACHSMUTH and SPRINGER in their last paper [1]) said, »We now think that the Larviformia should be restricted to forms in which the radials are directly followed by the orals.» But, on the one hand, they retained *Symbathocrinus* among the Larviformia, although they had previously described and figured interradials as occurring between the radials and orals in that genus [2]); while, on the other hand, they excluded *Heterocrinus* and *Calceocrinus*, in which it has at all events never been proved that other plates beside orals occur in the tegmen. It will further be seen from the ensuing remarks on *Pisocrinus*, *Calceocrinus* and *Herpetocrinus* that a very large number of Inadunata Monocyclica closely resemble one another, either in the horizontal bisection of certain radials, a character which in Dicyclica is entirely confined to the right posterior radial, or in the greater development of certain other radials. The extreme importance of these points was admitted by Dr. P. H. CARPENTER in the last conversation I had with him, and we both felt that they should have more weight in classification than the varying extent of tegminal development.

The Monocyclica will include all genera placed by WACHSMUTH and SPRINGER in their Larviformia (1886), with the possible exception of *Cupressocrinus* and the Gasterocomidæ. It is, however, by no means improbable that the proximal plate of these latter is a top stem-ossicle rather than a fused infrasabal circlet: this view is confirmed by the appearance of the plate in question in certain specimens of *Cupressocrinus Schlotheimi*, *C. gracilis* and *C. inflatus* in the British Museum, and in SANDBERGER's figures of *Myrtillocrinus*. The Monocyclica will further include the Hybocrinidæ, Calceocrinidæ, Catillocrinidæ and possibly *Belemnocrinus*. *Holocrinus* will probably not stand, since Dr. A. VON KOENEN [3]), following the comparison made by Mr. R. WAGNER [4]), has shown that the *Encrinus Beyrichi* of PICARD, on which the genus was founded [5]), is probably a *Dadocrinus*.

The Monocyclic genera may be separated according to their structure in the following manner.

I. With r. post. R, r. ant. R and l. ant. R transversely bisected.
   (a) With no anal plate.
      Haplocrinus.
   (b) With anal supported on upper angle of r. post. R^s and abutting on l. post. R.
      Heterocrinus, *Ectenocrinus*, *Ohiocrinus*, *Anomalocrinus*; *Phimocrinus*(?).

[1]) Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia (1890), p. 355; Feb. 1891.
[2]) Rev. III, 167, Proc. 1886, p. 91, Pl. V, figs. 13, 14.
[3]) »Crinoiden des Muschelkalks», Abh. k. Ges. Wiss. Göttingen, Bd. XXXIV, Phys. Kl. I, p. 6; 1887.
[4]) »Encriniten des unteren Wellenkalkes», Jenaische Zeitschr. Nat., Bd. XX, N. F. XIII, p. 22; 1886.
[5]) WACHSMUTH and SPRINGER, Rev. III, 215, Proc. 1886, p. 139.

(c) With anal resting between r. post. R^s and l. post. R.
Herpetocrinus.

(d) With anal supported on whole of r. post. R^s and often by r. ant. R^s as well.
Castocrinus, Euchirocrinus, Calceocrinus, Halysiocrinus.

II. With l. post. R and ant. R larger than the other RR, and with an anal supported by upper angle of r. post. R.

(a) With R′.
Pisocrinus, Triacrinus, Calycanthocrinus.

(b) Without R′.
Myocrinus, Catillocrinus.

III. With all RR fairly equal.

(a) With modification in r. post. R.

(I) With simple unbranched arms.
Hoplocrinus, Hybocrinus, Baerocrinus.

(II) With dichotomous arms.
Iocrinus.

(b) Without modification in r. post. R.

(I) With slight disturbance of symmetry due to anal in post. IR.
Symbathocrinus, Stortingocrinus, Phimocrinus (?); *Gasterocoma* (?), *Nanocrinus* (?); *Belemnocrinus.*

(II) Without disturbance of symmetry in anal IR.
Stylocrinus; Cupressocrinus, Myrtillocrinus; Lageniocrinus (?); *Allagecrinus.*

Such an arrangement may suggest relationships, but it does not represent them, and is therefore not the classification we are in search of. Before these genera can be satisfactorily arranged into families we must have some idea as to their phylogeny. The investigation of this would be so long a task and would lead us so very far away from Gotland that it seems better to be dogmatic for the present. It is, moreover, hardly necessary for the purpose of this paper, for no-one at any rate will doubt the general validity of the families Heterocrinidæ and Calceocrinidæ as maintained in the following pages. The only other family of Monocyclica with which we are concerned is the Pisocrinidæ, which I venture to define as follows.

PISOCRINIDÆ.

Inadunata Monocyclica in which l. post. R and ant. R are much larger than the other RR, r. post. R is the only R transversely bisected, and R′ with the two large RR constitute the greater part of the Dorsal Cup. Arms unbranched and non-pinnulate. An anal tube rests on the posterior RR or on their processes.

The name Pisocrinidæ was first used by ANGELIN (Iconographia p. 20, 1878); but he gave no definition, and referred to it no genera except *Pisocrinus.* VON ZITTEL in 1879 (Handb. d. Palæont. I, p. 348) defined the family and referred to it *Pisocrinus, Triacrinus* and *Catillocrinus;* that is to say his family potentially included all the genera in the above

group II, and excluded all in the other groups. In 1886 WACHSMUTH and SPRINGER (Rev. III, 165, Proc. p. 89) separated *Symbathocrinus* and other forms in III b from VON ZITTEL's Cupressocrinidæ, and placed them in the same family as *Pisocrinus;* but instead of calling the family »Pisocrinidæ», as would have been natural, they constituted a new family — Symbathocrinidæ. VON ZITTEL's divisions, however, seem more in accordance with the facts tabulated above; a return therefore is here made to the Pisocrinidæ, with this difference, — *Mycocrinus* and *Catillocrinus* are separated as having no R', and form the family Catillocrinidæ, W. and SP. There is no reason why the Symbathocrinidæ should not be maintained as a family including, probably, all the other forms referred to it by WACHSMUTH and SPRINGER.

The Family Pisocrinidæ, as here understood, includes *Pisocrinus, Triacrinus* and *Calycanthocrinus.* Consequently it cannot correspond with that of ANGELIN, which is maintained by Mr. S. A. MILLER [1]), for both those authors base their primary divisions on the number of basals; *Triacrinus,* for instance, would fall into the Synbathocrinidæ of Mr. MILLER, which does not equal the Symbathocrinidæ of WACHSMUTH and SPRINGER. How utterly unphilosophical and absolutely untenable such an arrangement is, will be seen by anyone that takes the trouble to read the description of *Pisocrinus ollula.*

Pisocrinus.

(Plate I, figures 1—23.)

1858. L. DE KONINCK, Bull. Ac. Roy. Belg., 2e ser., vol. IV, p. 104, Pl. II, and Geologist, vol. I, pp. 182—184; London, May 1858.

1860. *Synbathocrinus,* C. F. RÖMER, Silur. Fauna W. Tennessee, p. 55, Taf. IV, figs. 6 *a*, 6 *b*; Breslau.

1884. *Triacrinus,* E. N. S. RINGUEBERG, Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia, pp. 144—145.

Revised Generic Diagnosis.

BB 5; l. post. B, post. B and r. ant. B pentagonal; r. post. B and l. ant. B. tetragonal. RR 5; l. post. R and ant. R large, of irregular shape but roughly four-sided, resting on BB; l. ant. R small, roughly threesided, not touching BB; r. post. R and r. ant. R small, of irregular shape, roughly four-sided, supported between large RR and R', not touching BB. Radial facets equal in size. Arms 5, simple, unbranched; ossicles long, of somewhat triangular section, with large ventral groove from which the axial canal is not separated. R' heptagonal but of roughly five-sided appearance; rests on post. B, r. post. B and r. ant. B, between l. post. R and ant. R, while its upper sides support r. post. R and r. ant. R. Anal *x* elongate; rests on truncated processes of l. post. R and r. post. R, abutting against the first brachials: it is followed by a series of similar plates, all very like the brachials in external appearance and section. Stem round, with low ossicles at least in proximal region; lumen small and apparently round.

The rather unfortunate treatment which this genus has hitherto met with at the hands of European palæontologists would, in any case, have necessitated a discussion of

[1]) »Structure, Classification and Arrangement of American Palæozoic Crinoids &c.» Amer. Geol. vol. VI, p. 356; Minneapolis, Dec. 1890.

its Literature; but, besides this, the discovery of anal structures compels an alteration of the previous terminology.

L. DE KONINCK (*op. cit.*) founded the genus in 1858 on the evidence of three dorsal cups. So far as this material permitted, his description was correct; but the figures appear to be very bad. The two specimens figured were said to come from the collection of Mr. JOHN GRAY of Hagley, but, as they do not seem to have found their way, with the larger part of the collection, to the British Museum, I have been unable to compare them with the figures. There can, however, be no doubt but that the basals are quite incorrectly drawn in both plate and woodcut, and that the views of the ventral surface given in figs. 11 and 13 are largely imaginary. The »more decided» »groove» »on the anal side» no doubt exists, but not in the posterior interradius of DE KONINCK, for that is now seen to be the right posterior interradius.

The specimens of *Pisocrinus* described by C. FERD. RÖMER in 1860 (*op. cit.*) as *Synbathocrinus tennesseënsis* were not well enough preserved to advance our knowledge.

J. W. SALTER in 1873 [1]) mentioned that »long tentacular arms» occurred in some specimens; he placed the genus, however, with the Cystidea.

S. A. MILLER, writing in 1878 [2]), obviously without having seen ANGELIN'S Iconographia, adds that »one of the arm-plates possesses a very wide and deep ambulacral furrow for so small a plate», and that »the column is small and round». Mr. MILLER saw that the American species differed in the structure of the base from the figures at least of the European species, and he was the first to give an adequate description of that structure.

ANGELIN (*op. cit.*) in 1878 figured a specimen with arms, and described the stem as cylindrical, composed of smooth, simple and rather long ossicles, and with a central canal. In his generic diagnosis occur the words »interdigitalia nulla l. interdum unicum», and under *P. pocillum* »Interradiale oblongulum, sexangulum». I take it that both these sentences refer to the plate that is represented, though rather incorrectly, as partly hidden by the arms in Tab. IV, fig. 3 *a*; these obscure references to it escaped the observation of subsequent writers. Although the unpublished diagrams of ANGELIN show that he understood the composition of the base, and although Tab. IV, fig. 1 *e* gives a representation of the basals that may pass muster, his other figures are either useless in this respect or, as fig. 2 *b*, more incorrect than DE KONINCK'S. We cannot therefore be hard on Mr. S. A. MILLER for having, in his subsequent writings, ignored the resemblance of ANGELIN'S Tab. IV, fig. 1 *e* to the base of his own *P. gemmiformis*.

Dr. E. N. S. RINGUEBERG (*op. cit.*) threw no further light on the structure of the genus, when in 1884 he described two species under the names *Triacrinus pyriformis* and *T. globosus*. Apparently he did not intend to refer them to the *Triacrinus* of Münster, and, as he compared them with *Hybocrinus* and not with *Pisocrinus*, his institution of a new genus was probably due rather to inadvertence than intention.

The description given by Messrs WACHSMUTH and SPRINGER in 1886 (Rev. III, 172—174, Proc. pp. 96—98) was good so far as it went. They stated that the column had a

[1]) Cat. Camb. and Sil. Foss. p. 128; Cambridge.
[2]) Journ. Cincinnati Soc. Nat. Hist., July, 1879, pp. 10, 11.

stellate central canal, but without adducing evidence. They were the first to call attention to what I have elsewhere [1]) called the »radial processes».

In November, 1888, Messrs WACHSMUTH and SPRINGER [2]) published a figure that purported to show the »Inner floor of the orals of a *Pisocrinus* from Indiana,» and said (*op. cit.* p. 350) »We now recognise ... in *Pisocrinus* five large orals as covering the greater part if not all of the ventral surface.»

In 1890 Mr. S. A. MILLER [3]) introduced into a description of his family Pisocrinidæ some ideas as to the »subradial» nature of the plate hitherto usually called »azygous» and of the lower part of the two larger radials. Since Mr. MILLER's »subradials» represent the »basals» of modern scientific terminology, this would make *Pisocrinus* a dicyclic form; Mr. MILLER placed it, nevertheless, among »Genera having five Basals, no Subradials, no regular Interradials.» In this connection it may be mentioned that Dr. OTTO FOLLMANN in 1887 [4]) called the »azygous» plate of both *Triacrinus* and *Calycanthocrinus* a »Parabasal», while the plates called »Basalia» in his text were lettered »IB» in his figures.

Quite recently Mr. S. A. MILLER [5]) has described three new species and has given us further views on the morphology of the genus. He suggests that the three large cup-plates »might be defined as ... primary radials» and the smaller ones as »three secondary radials». This is quite unnecessary. He talks about »arm-blades» as taking the place of arms, a view that appears to be suggested ty the occurrence of a rather long first brachial in *P. Gorbyi.* In this connection he quotes ANGELIN's descriptions of arm-bearing *Pisocrini*, but suggests that the Swedish and American species are not congeneric. In Pl. VI, figs. 24, 25 he represents »the convex side of two plates first discovered by Mr. A. C. BENEDICT associated with *Pisocrinus* and which he supposed to be the vaults.» It was the under or concave side of one of these that was figured by WACHSMUTH in 1888 (*loc. cit.*) Of these two plates Mr. MILLER gives a very full description, from which it appears that there are no sutures in them, that ten large ridges or folds radiate from the apex and that between them arise ten smaller ridges, that on the concave side depressions correspond with these ridges. »The five grooves on the under side may represent the continuation of the channels to the central part of the visceral cavity.» On the other hand there is no indication of an anal orifice, as one would certainly expect. There is no direct evidence that these plates belong to *Pisocrinus*, and they look far more like cup-plates with pronounced radiate ridging than they do like fused orals.

The changes that will now have to be made in the Terminology of the plates will be best understood by comparing the accompanying diagrams, which represent the cup of *P. pilula* (text-figs. 1 and 2). The position of the anal tube of course determines the

[1]) »*Trigonocrinus* &c.» Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. XLV, p. 151; Feb. 1889.

[2]) »Ventral Structure of *Taxocrinus* etc.» Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia, 1888, Pl. XVIII, fig. 14.

[3]) »Amer. Pal. Crin.» Amer. Geol. vol. VI, p. 356.

[4]) »Unterdevonische Crinoiden», Verh. nat. Ver. preuss. Rheinl., Jahrg. XLIV, Hälfte 2, pp. 114—116, Pl. II, figs. 1 *a* and 2 *e*; Bonn. Those who possess author's copies of this paper have doubtless found to their sorrow that it has been repaged and the plates renumbered, while all reference to the original place of publication has been carefully removed. When will authors learn how irritating this form of vanity is?

[5]) Advance Sheets from the 17th Report of the Geol. Surv. of Indiana, Palæontology, pp. 26—32, Pl. VI, figs. 10—25, Pl. XI, figs. 4, 5; Indianopolis, Aug. 1891; sold as a separate publication.

posterior interradius, and this is fixed by the plate marked *x*, which is either the anal *x* or the proximal plate of the tube. The azygous plate (Az) is thus seen to be a true radianal (R′): it partly supports the small r. post. R and r. ant. R, and rests on the truncated r. post. B.

These changes are of great importance, for they bring *Pisocrinus* into harmony with the rest of the Monocyclica, with which under previous terminologies it certainly did not agree. *Triacrinus* (text-fig. 3) having, so far as the radials are concerned, the same

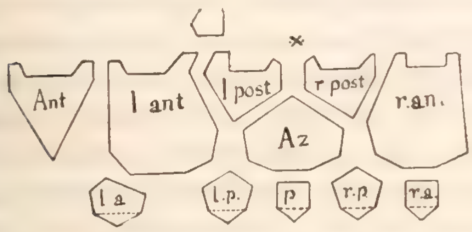


Fig. 1. Dissection of *Pisocrinus:* The plates named according to Wachsmuth and Springer. The asterisk represents the supposed position of the anal interradius.

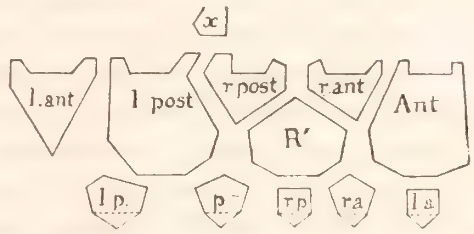


Fig. 2. Dissection of *Pisocrinus*: The plates named according to the views of the present paper.

This dissection is made from a specimen of *Pisocrinus pilula* from Dudley in the British Museum: No. 57348.

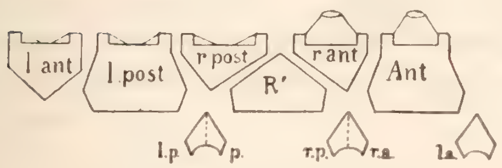


Fig. 3. Dissection of *Triacrinus*.

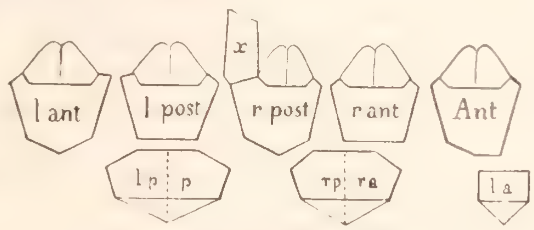


Fig. 4. Dissection of *Symbathocrinus*.

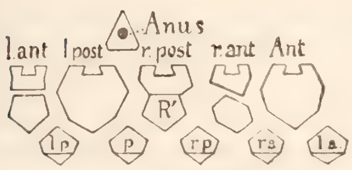


Fig. 5. Dissection of *Haplocrinus*.

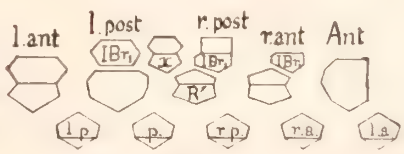


Fig. 6. Dissection of *Heterocrinus*.

structure, would have the same terminology, and this is now seen to resemble *Symbathocrinus* in the position of its basals (text-fig. 4). It is to be noted that in 1886 (*op. cit.*) Wachsmuth and Springer called the plate in *Symbathocrinus* marked *x* an »anal», and said that it supported the proximal plate of the ventral tube. Now also we can compare *Pisocrinus* with *Haplocrinus* (text-fig. 5). This genus only differs from *Pisocrinus* in the presence of an infer-radial in the left and right anterior rays, and in the absence of a

ventral tube; one of the orals, however, being perforated by an aperture of supposed anal function, determines the posterior interradius.

From *Haplocrinus* it is not far to *Heterocrinus* (text-fig. 6). The composition of the cup is precisely the same; but a plate supporting a ventral tube rests in the latter genus on the sloping upper faces of the two posterior radials. This plate is now called the proximal plate of the tube (t) by WACHSMUTH and SPRINGER [1]): in any case it is homologous with the plate x of *Pisocrinus*, and with the plate which WACHSMUTH and SPRINGER called »anal» in *Symbathocrinus*. For my own part I can detect no morphological difference between the anal x and the proximal plate of the tube (t), and I believe that the proximal plate in the anal interradius is the same morphological element in every genus of the Inadunata.

Calycanthocrinus, the peculiar genus described by Dr. FOLLMANN (*op. cit.*), resembles *Pisocrinus*, or rather *Triacrinus*, in its main plan, but has added to its cup five smaller arm-bearing plates which its describer calls radials. The probable interpretation of this structure is shown in text-fig. 7, where the plates present in *Triacrinus* are shaded, the added ones being merely outlined. It is noticeable that Dr. FOLLMANN did not observe the anal plate in either *Triacrinus* or *Calycanthocrinus*, but this may have been due to the ill preservation of the specimens. The sutural surface that supported it is clearly shown by specimens of *Triacrinus depressus* in the British Museum.

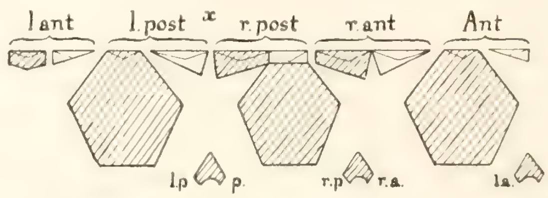


Fig. 7. Dissection of *Calycanthocrinus*.

Species of the genus.

The following have been described, —

P. pilula, DE KON.	Gotland	England	
P. ornatus, DE KON.		England	
P. flagellifer, ANG.	Gotland		
P. ollula, ANG.	Gotland		
P. pocillum, ANG.	Gotland		
P. tennesseënsis, C. F. RÖM. sp.			N. America
P. gemmiformis, S. A. MILLER			N. America
P. piriformis, RINGUEB. sp.			N. America
P. globosus, RINGUEB. sp.			N. America
P. Benedicti, S. A. MILLER			N. America
P. Gorbyi, S. A. MILLER			N. America
P. campana, S. A. MILLER			N. America

[1]) »The Perisomic plates of the Crinoids», Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia, 1890, pp. 381—384, Pl. X, fig. 8; Feb. 1891.

Beside these there is an undescribed species from the Wenlock Shale of Dudley and Malvern, of almost hemispherical shape.

The *nomen nudum et barbaricum* »*Pisocrinus pentalobus*, W. and SP.», which occurs in a note by Mr. C. S. BEACHLER [1]) as indicating a species found in Niagara beds at St. Paul, Decatur co, probably refers to *P. Gorbyi.* It is, however, a little uncertain whether *P. Gorbyi* does not include two species. I have for some years been acquainted with a species from the Niagara group of W. Tennessee, of which the following is a diagnosis: — Dorsal Cup low; pentagonal as seen from ventral surface, the angles of the pentagon being radial in position: the radial facets are very narrow, the radial processes correspondingly broad, forming the concave sides of the pentagon: basals hidden in the concavity for the stem. Now this seems to agree with specimens collected by Prof. GORBY in W. Tennessee and figured by Mr. MILLER (*op. cit.* Pl. VI, figs. 21, 22, 23). The type-specimens of *P. Gorbyi,* however, which come from Indiana, have, as Mr. MILLER points out, a more elongate and conical cup; the basals also are far more visible in a side view.

Of the other species in the above list *P. ornatus* and *P. flagellifer* are here regarded as synonyms of *P. pilula.* In the specimens of *P. gemmiformis* and *P. globosus* that have come under my notice (for which I am indebted to the kind offices of Mr. C. S. BEACHLER) I can see no such differences as would warrant specific distinction, and it seems probable that American palæontologists will have to consider *P. globosus* as a mere variety, or even as a synonym, of *P. gemmiformis.* Further, were it not for the difference of matrix and mode of fossilisation, I could not undertake to discriminate these species from the globose forms of *P. pilula,* while *P. piriformis* could not be distinguished from the more conical varieties of that species. *P. Benedicti* again is strikingly like the ovoido-conical English specimens of *P. pilula*, but has perhaps rather narrower radial facets. *P. campana* differs from the conical varieties of *P. pilula* chiefly in size; but also in the greater height of the basals.

Pisocrinus pilula.

(Plate I, figs. 1—11.)

1858. DE KONINCK, Bull. Ac. Roy. Belgique, 2e ser., vol. IV, p. 106, Pl. II, figs. 8—11.
1858. *P. ornatus*, DE KONINCK, *op. cit.* p. 107, Pl. II, figs. 12, 13.
1873. SALTER, Cat. Camb. and Sil. Foss., p. 128; Cambridge.
1878. ANGELIN, Iconographia, p. 21, Tab. IV, figs. 4, 4 *a—b.* (?).
1878. *P. flagellifer*, ANGELIN, *op. cit.* p. 21, Tab. IV, figs. 1, 1 *a—e.*

Emended Diagnosis.

Shape variable; globose, ovoid or conical; in transverse section circular, sub-pentagonal or slightly trilobate. Greatest height (from base to bottom of radial facet) never more than greatest width and never less than $^2/_3$ width. Base roughly triangular in outline, with no plates entirely covered by stem. Radial articular facet wide on exterior of cup, with straight sides sloping towards centre of cup: radial processes well developed, rather

[1]) Amer. Geol. March, 1891, p. 179. The more correct *quinquelobus* would admirably suit the new Tennessee form.

narrow, with vertical and usually parallel sides, but sometimes slightly spear-shaped or even petaloid.

Description.

Dorsal cup varies greatly in shape, so much so indeed that one is tempted to make more than one species: there would however be so many connecting links that no diagnoses would be possible. Similar variations in form are seen in most common and widely distributed species; thus, *Eugeniacrinus caryophyllatus* has a series of shapes curiously parallel to those of *P. pilula*, and *Apiocrinus elegans* DEFR. (*A. Parkinsoni* auctt.) varies in a very similar manner. Many other variations in structure, *e. g.* the shape of the basals, are direct consequences of the shape of the cup; while other variations, *e. g.* the shape of the radial processes and the articulation of the stem, appear indiscriminately in cups of different shapes. I have therefore not even ventured to propose definite varietal names; but shall simply distinguish the shapes as conical (Pl. I, figs. 2, 6), ovoid (Iconogr. Tab. IV, f. 4, 4 *a*—*b*) and globose (Pl. I, figs. 4, 5). The conical form proper has straight sides and is abruptly truncated above and below: the ovoid form is elongate owing to the greater length of the large radials and the radianal, and curves inward gently above and below; the specimens of this form are mostly very small: the globose form is lower in proportion and gently rounded. The conical form is the most common in Gotland; it is however also found in England, and on such a specimen DE KONINCK founded his *P. ornatus;* among American species its analogue is *P. piriformis.* A form between conical and ovoid is perhaps the most common in England: it is also found in Gotland (Pl. I, figs. 3, 7), especially in bed **f**; the type specimen of *P. flagellifer* (Pl. I, fig. 1) has a cup of this shape; in America it appears to be represented by *P. Benedicti.* The true ovoid form is rare in Gotland, and unknown in England, it has as yet only been found in bed **c**: this form if any should be distinguished as a variety or even species, but only 5 cups are known and it may well be merely a young stage. The globose form is very rare in Gotland, but is common in England; such a form was DE KONINCK's type-specimen: in America *P. globosus* and *P. gemmiformis* are of this shape.

The following measurements show the considerable variation in size and proportions:

Height	8	6	5.5	4	3.5	3	2.8	2	mm.
Width	8.5	6.5	6.5	5.5	4	4.5	3	2.5	mm.

The plates have generally an equal curvature, as in the conical form (Pl. I, fig. 2); but they are often slightly swollen, as in the ovoido-conical forms (Pl. I, figs. 3, 7), and this is usually the case with the English specimens; this swelling, being naturally more visible in the three larger plates (*viz.*, ant. R, l. post. R and R′), produces a trilobate section (Pl. I, fig. 7), and this, though not shown in ANGELIN's Tab. IV, f. 4 *b*, is especially marked in the ovoid form, where these three plates have a greater relative size.

The surface of the plates is usually smooth as in all other species of the genus; sometimes, however, a rough surface has been produced by weathering or other external causes, and of this nature was the ornament described by DE KONINCK in *P. ornatus.*

The Base does not, in most cases, form a regular equilateral triangle as described by DE KONINCK. Sometimes the basals spread out horizontally from the stem and curve upwards gently (Pl. I, figs. 4, 5); sometimes they bend upwards at a sharp angle (Pl. I, figs. 2, 6). The top of the stem is in the conical form often received within a little rim (Pl. I, fig. 6), but this may be absent and the cup truncated by a smooth plane (Pl. I, fig. 7): in globose forms there is a slight concavity for the stem, but no rim (Pl. I, fig. 5). BB 5. In the more conical and ovoid forms, when viewed from the outside and counting the suture with the stem as a side, post. B, l. post. B and r. ant. B are pentagonal, and the last is smaller than the other two; r. post. B and l. ant. B are quadrangular and usually wider than high: the upper sloping sides of the pentagonal basals make an obtuse but very variable angle with the truncate tops of the quadrangular basals (Pl. I, fig. 1). In the more globular forms the essential shape of the basals is the same, but, owing to the absence of a sharp bend at the junction with the stem, the appearance is different: in these also the angle formed by the upper sides of the pentagonal with those of the quadrangular basals is so wide as to be almost a straight line; consequently the outline of the whole base forms an almost regular triangle. The basals vary considerably both in size and proportion, as shown by the following measurements: in these the first column gives the absolute height in millimetres of l. post. B, measured from the suture with the stem, or from the corresponding bend in the plate when a rim is present; the second column gives the height in millimetres of the cup from the same point to the articular facet of the left anterior radial; the third and fourth columns show the proportion. Specimens *a* and *b* are of the ovoid form, the rest are conical or ovoido-conical.

	I.	II.	III.	IV.
a . . .	0.75	3.1	1.—	4.13
b . . .	0.75	2.75	1.—	3.6
c . . .	2.—	6.25	1.—	3.12
d . . .	1.75	5.4	1.—	3.08
e . . .	1.4	3.5	1.—	2.5
f . . .	1.6	3.75	1.—	2.34
g . . .	1.75	4.—	1.—	2.28

RR 5. If the radial processes be not taken into account, the plates may be described as follows: l. ant. R triangular, with its lower sides usually curved, equal to one another and generally shorter than the third or facet side; it does not touch the basals: l. post. R seven-sided, being bounded by l. ant. R, ant. R, l. post. B, post. B, R′, r. post. R, and facet: r. post. R and r. ant. R four-sided; the side where they meet each other is however sometimes very short, or even non-existent, owing to the extension of R′; ant. R eight-sided, being bounded by r. ant. R, R′, r. ant. B, l. ant. B, l. post. B, l. ant. R, and facet. The articular facet (Pl. I, fig. 10) is excavated in the shape of a four-sided pyramid, with the

angle towards the centre of the cup more or less truncated. The outer margin of the facet is curved conformably with the shape of the radial, and a straight fulcral ridge extends as a chord across the curve from the extreme outer corners of the facet: this ridge is crenelate or slightly toothed. The segment contained by the fulcral ridge and the radial arc of the circumference is slightly concave and covered with very fine granules. The triangle contained by the fulcral ridge and the lower margins of the radial processes has its inner angle truncated by the curve of the calycal cavity: its floor has a slight triangular depression on either side and is covered by rather irregular striæ that continue from the crenelations of the fulcral ridge, parallel to one another, and at right angles to the ridge. There is no trace of a perforation either on the ridge or towards the inner part of the facet, but there can sometimes be distinguished a slight notch where the facet meets the calycal cavity, and the wall of the cavity on either side of this notch may be slightly raised so as to form two teeth: doubtless the axial cord lay in this notch, and in course of evolution the teeth would have met over it, thus forming a perforation. The radial processes are from 0.6 to 0.8 mm. wide at their base in fig. 9, where the facet is 2 mm. wide: this may be taken as a typical measurement. The processes are generally of about the same width all the way up, but tend towards a spear-head shape; sometimes they are a little rounded as well, and may then be called petaloid; sometimes, and especially in petaloid forms, the suture-line is depressed. Where the processes enter into the wall of the calycal cavity they are slightly hollowed, even though they may be pointed above; but this hollowing is very little if at all greater than the general curvature of the cavity. In the case, however, of the process formed by the left and right posterior radials, the breadth is greater, the suture lies to the left of the process, the top is truncate, and the side next the calycal cavity is markedly hollowed: the truncated surface is roughened and to it was attached, probably by close suture, the anal *x*.

The calycal cavity passes down to nearly the bottom of the cup, but is constricted a little more than half-way down, as shown in the section (Pl. I, fig. 11). The nature of this constriction is no doubt the same as in *P. ollula*, where it is better shown (Pl. I, fig. 17).

The Arms are simple and unbranched. In the type-specimen of *P. flagellifer*, Ang. (Iconogr. Tab. IV, fig. 1) (Plate I, fig. 1) they are preserved to a length of 36 mm.: the proximal ossicle is 1.5 mm. high, with its base twice as wide as its upper edge; in the left anterior radius it has been rubbed so as to appear more square: the next ossicle is also 1.5 mm. high, but the same width all the way up; the third is 2.5 mm. high; the succeeding ones of the same size and then gradually decreasing: the width of the ossicles is about 1.1 mm.: the backs of the ossicles are slightly angular, but are a good deal worn. Arms are known in five English specimens: in one in the British Museum (E 652) they are preserved to a length of 14 mm.; the ossicles in this specimen are 4 mm. long and 1.2 mm. wide, the height of the cup being 3.8 mm. and its width 4 mm.; in other respects they are like those of the Swedish specimen. The ventral side of the arms has not been observed, but a fracture in the specimen figured enables one to see that the section is triangular with slightly rounded angles, and that there is a large ventral groove from which the axial canal is not yet separated.

Anal Structures: R′ is seven-sided, since it rests on three basals; but when the upper edges of these basals come into line it is five-sided. It varies in its proportions: in the conical forms the breadth is as a rule very little more than the height; in Pl. I, fig. 1 the height is 3.75 mm., the breadth 2.5 mm.: in the ovoid forms the breadth and height may be equal; in one specimen the height is 2.75 mm., the breadth 2.25 mm., but the great curvature of the plate makes the breadth far less than it would be if the plate were more flattened; the difference of proportion is therefore more apparent than real. The apex is sometimes extended in a long thin process almost separating the two small radials, as shown in DE KONINCK's figure of *P. ornatus*.

Anal *x*, as I call the plate that rests on the truncate process between the right and left posterior radials, is rarely preserved in this species; a portion of it, however, is to be seen attached to the process in a specimen from Petesvik, while it is shown, though broken off from the process, in Pl. I, fig. 8. It appears to have been long and rather thin and to have passed in between the arms rather rapidly: it is grooved on its inner side.

The remainder of the tube is unknown.

The Tegmen is unknown; but in Pl. I, fig. 8 there are seen fragments of plates attached by suture to the processes between r. post. R and r. ant. R, and l. post. R and l. ant. R. I am inclined to regard these rather as covering plates that have entered into the tegmen than as orals. These covering plates appear to have rested on the sloping sides of the spear-head, just as distichals rest on an axillary costal, while the orals probably rested between the covering plates and partly touched the hollow inner margin of each process; in the posterior interradius, however, the oral must have been pushed a little to the centre and have been slightly hollowed on its outer side to allow for the passage of the rectum.

The Stem: In the type-specimen of *P. flagellifer* (Iconogr. Tab. IV, fig. 1, Pl. I, fig. 1) 12.5 mm. of stem are preserved: the proximal millimetre is slightly swollen, and just below this the stem is broken: at the proximal end of the stem the ossicles are low and alternate in size; distalwards they become equal and about 0.75 mm. high, with a width of 1.25 mm. In E 652, Brit. Mus., 11 mm. of stem, somewhat broken, are preserved: the ossicles are about 0.75 mm. wide, short and slightly moniliform. The axial canal is very small and apparently round. The sutures are plain, not crenelate.

Notes on ANGELIN's figures:

Tab. IV, fig. 1, 1 *a*: the true length of this specimen is 51 mm.; it lies on the matrix in the position of fig. 1; the aspect of fig. 1 *a* is only visible in the lower part of the cup, and for this part it is correctly drawn: the length of the arm-ossicles is exaggerated; the shape of the proximal brachial is incorrectly given: the shape of the stem is fairly shown in fig. 1, but the ossicles themselves are wrong: this specimen is refigured in my Plate I fig. 1.

Tab. IV, figs. 1 *b* and 1 *e*: the sutures between the basals are a little too regularly spaced, otherwise these and figs. 1 *c* and 1 *d* are fair representations.

Tab. IV, figs 1 *d*, 1 *e* and probably also 1 *b*, 1 *c* represent a rather large form from the Klinteberg. All figures 1 represent the ovoido-conical form.

Tab. IV, figs. 4, 4 *a*, 4 *b* are enlarged drawings of a small ovoid form from Petesvik; the trilobate shape is not shown in 4 *b*, and the basals might in the same view have been given a little more clearly; the posterior radial process is not distinguished in 4 *a*; otherwise the drawings are adequate.

Localities in Gotland: Petesvik in Hablingbo (**c**), 'Canal' near Medebys in Hablingbo (**c**), Qvinnegårda in Hafdhem (*fide* Ang.) (**c**), Stenbro in Silte (**c**), Djupvik in Eksta (**c**), Road between Mölner and Klintehamn (**c**), Westergarn (**c**), Stora Carlsö (**c**), Lau (**c**), Lilla Carlsö (**f**), Klinteberg (**f**).

Pisocrinus ollula.

(Plate I, figs. 12—19.)

1878. Angelin, Iconographia, p. 21, Tab. IV, fig. 2, 2 *a*, 2 *c*, 2 *d*, not 2 *b*.

Emended diagnosis.

Cup bowl-shaped; height less than $^2/_3$ width. Base circular; BB very small, entirely covered by stem. Ant. R, r. ant. R and R' bend inwards rather sharply below, forming a slight concavity, in middle of which is attached the stem. Radial processes rather stout, especially in post. IR, widening towards centre of cup.

Description.

Dorsal cup: Angelin's figures 2 and 2 *a* give a good idea of the general shape: a single cup found near Hemse railway-station in June, 1892, is of more conical form. Size variable: specimens from Linde Klint are 4.5 mm. wide by 2.25 mm. high (Pl. I, fig. 16), and 4.5 mm. wide by 2 mm. high (Pl. I, fig. 15), measuring to the bottom of the radial facet. Specimens from the Klinteberg are 8.4 mm. wide by 3.25 mm. high (Pl. I, fig. 17). A specimen from Petesvik is 6.75 mm. wide by 4.25 mm. high (Pl. I, fig. 19).

BB 5, of unequal sizes; lie in a deep depression which is circular (Pl. I, fig. 19) or slightly triangular (Pl. I, fig. 13), and are covered by the stem. The outline of the base appears to coincide with that of the proximal stem ossicle, but it is almost impossible to distinguish the basi-radial sutures. The sutures between l. post. B and post. B, and between r. post. B and r. ant. B, are so faint as only to be seen by the most careful arrangement of light: the other sutures are quite clear. This fact, while it corroborates the interpretation of the *Triacrinus* basals given above, shows how slight is the limit between the two genera; indeed it is probable that, while some specimens of this species might be referred to *Triacrinus*, there are specimens of *Triacrinus* with every character of *Pisocrinus*.

RR 5; of same general shape as in *P. pilula*, but the larger radials curve round to form part of the basal concavity. The radial processes are from 1 mm. to 2 mm. high; they are generally rather broader than in *P. pilula*, and widen into a broad spear-head: their ground plan, as seen in fig. 17, has a roughly triangular outline, the apex being truncated by the outer wall of the cup, and the base being excavated by the calycal cavity: the posterior process is considerably wider than the others (Pl. I, fig. 16). The

articular facet (Pl. I, fig. 18) has the triangular muscular depressions on the inner side of the fulcral ridge more marked than in *P. pilula*.

The calycal cavity is irregularly pentagonal above, but lower down, owing to the projection of the two larger radials and the radianal, it becomes irregularly trigonal (Pl. I, fig. 17). This projection of the plates towards the base of the cavity may be compared with that shown in *P. pilula* (Pl. I, fig. 11).

Arms unknown.

Anal structures: R′ curves inwards to form part of the basal concavity; its apex may or may not be produced in a long process (*cfr.* ANG. Iconogr. Tab. IV, fig. 2, 2 *a*).

Anal *x* and tube unknown.

Tegmen and Stem unknown.

Notes on ANGELIN'S figures:

Tab. IV fig. 2 is seen from the right posterior interradius, and is therefore a different specimen from fig. 2 *a*, which is seen on the same aspect.

Tab. IV fig. 2 *c* is redrawn in Pl. I fig. 17 with more accuracy.

Tab. IV fig. 2 *d* seems unnatural, but, in the absence of the original, criticism is impossible.

Tab. IV fig. 2 *b*, if it represents this species, is absolutely incorrect and incomprehensible; it seems to me that it may be intended for a drawing of a small sub-pentagonal cup, composed of 5 B and 5 R, that was among specimens of *P. pilula* and *P. ollula* from Petesvik.

Localities: Burge sawmill in Fardhem (**c**), 'Canal' on Wisne Myr (**c**), Hemse (**c**), Petesvik (**c**), Linde Klint (**f**), Klinteberg (**f**). Not known outside Gotland.

Pisocrinus pocillum.

(Plate I, figs. 20—23.)

1878. ANGELIN, Iconographia, p. 21, Tab. IV, fig. 3, 3 *a*.

Emended diagnosis.

Cup elongate, conical; sub-triangular in section, the angles running down the middle of each of the three large plates, and the sides between being almost flat. BB elongate, turned almost at right angles to stem articulation. Ant. R and l. post. R and R′ elongate; l. ant. R, r. post. R, r. ant. R wide and not elongate. Radial processes very thin except in post. IR. Arm ossicles long, triangular in section.

Description.

Dorsal cup: In the shape of the cup this species approaches such forms of *Triacrinus* as *T. elongatus*, FOLLM., and *T. altus*, MÜLL. It is readily distinguished from the forms of *P. pilula* that resemble it most closely by the great height of the basals, and

the absence of any ovoid curve. The sub-triangular section, due to the large part taken in the cup by only three plates, is shown well in text-fig. 8, which also shows the relative thinness of the plates.

The **Arms** are triangular in section (text-fig. 10 and 11), with a deep semicircular groove on the inner side. In the section (text-fig. 11) the covering-plates are seen somewhat disturbed. The diagrammatic text-figure 10 is constructed from the evidence of all three known specimens: the covering plates doubtless alternated as shown in Follmann's drawing of *Calycanthocrinus* (*op. cit.* Taf. II, fig. 2 *c*); there appears to have been a slight groove or rebate on either side in which they hinged. The first brachial is short and

Fig. 8.

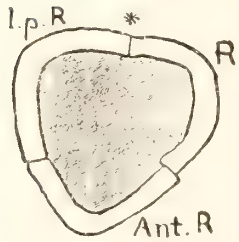
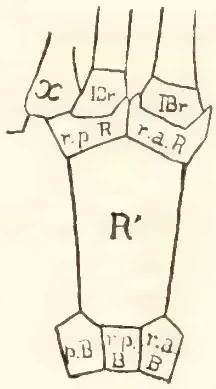


Fig. 9.



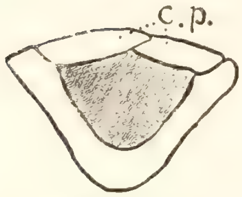


Fig. 10.

l. ant. Ray   Ant. Ray   r. ant. Ray



l. post. Ray   Anal tube   r. post. Ray

Fig. 11.

Structure of Pisocrinus pocillum.

Fig. 8. A section of the cup just above the level of the basals. × 8 diam. The asterisk shows the posterior interradius.

Fig. 9. Diagram of the posterior and right posterior plates. Considerably enlarged.

Fig. 10. Reconstructed section across 2nd brachial, with the covering-plates in position. Semidiagrammatic and much enlarged.

Fig. 11. Section across the distal ends of the 2nd brachials, showing the covering-plates somewhat disturbed. A plate of the Anal tube with its covering-plates is seen in the middle. × 28 diam.

wide, the second brachials 4 or 5 times as long as wide; more are not preserved in entirety.

Anal structures: Anal *x* (text-fig. 9 and Pl. I fig. 20, 23) rests on the process formed by the two posterior radials, but is chiefly supported by r. post. R; it rests against the adjacent first brachials, and passes inwards between the second brachials. It apparently supported a series of ossicles hardly to be distinguished from those of the arms externally, with a similar ventral groove a very little larger, and with small covering-plates on the ventral side. All these details are shown in text-fig. 11, but the covering-plates are pressed into the groove, as is also the case as a rule with the covering-plates of the arms.

Of the Stem only 1.3 mm. are preserved in the most perfect specimen (Pl. I, fig. 23); in this proximal portion the ossicles are low, as many as 7 being contained in it: the stem rapidly becomes quite thin. The lumen is small and round.

No other characters are shown by the specimens yet known.

Notes on ANGELIN's figures:

Tab. IV fig. 3 is seen from the left anterior radius, not »a latere dorsuali». The arms are represented as too much rounded; the trigonal shape of the cup is not given, the basals are wrongly drawn, the stem is incorrect, and the radial processes, though obvious in the specimen, are quite absent from the drawing.

Tab. IV fig. 3 *a* is a little better, but the section of the arms is quite wrong; the arms are too rounded, the relation of the anal plate to the radials is wrongly rendered, and the basals are incorrectly drawn.

Locality: Djupvik in Eksta (**c**) and elsewhere in Gotland, precise place not stated.

HETEROCRINIDÆ.

Inadunata, Fistulata, Monocyclica; with anal *x* usually resting on left upper slope of right posterior super-radial, and partly on right upper slope of left posterior radial, but sometimes sunk between the two, and always supporting a long ventral tube; with 5 arms, either dichotomous and simple or bifurcate, in the latter case with either armlets or pinnules.

The genus *Heterocrinus* was first made the type of a Family by ZITTEL[1]). His family however included many genera now referred by me to the Decadocrinidæ, by other authors to the Poteriocrinidæ.

In 1886 WACHSMUTH and SPRINGER[2]) emended this family by ejecting all Dicyclica, retaining only »*Heterocrinus*» W. and S. *non* HALL = *Ectenocrinus* S. A. MILLER, »*Stenocrinus*» W. and S. = *Heterocrinus* HALL, *Ohiocrinus* W. and S. = *Heterocrinus* HALL, *pars*, and *Iocrinus* HALL.

The genus *Anomalocrinus*, which »differs from the Heterocrinidæ in the form of the calyx . . . . . and in the arrangement of the pinnules», was made by WACHSMUTH and SPRINGER the type of a distinct Family Anomalocrinidæ[3]).

Failing to see good grounds for this, in 1890[4]) I included the following genera in the Heterocrinidæ, *Iocrinus*, HALL, *Heterocrinus* HALL *non* W. and S., *Ectenocrinus*, S. A. MILLER, *Ohiocrinus* W. and S., and *Anomalocrinus* M. and W.

To the above must now be added *Herpetocrinus* SALTER = *Myelodactylus* HALL. This is the only genus of the family found in Gotland.

---

1) Handb. d. Palaeont., vol. I, p. 358; 1879.
2) 'Revision' III, (203); Proc. 1886, p. 127.
3) Op. cit. III, (211); Proc. p. 135.
4) »Brit. Foss. Crin.», Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. V, p. 384; May, 1890.

Herpetocrinus.

(Plates I and II, figs. 24—78).

(1852, *Myelodactylus*, HALL.)
1865, *Ophiocrinus*, CHARLESWORTH *non* SALTER 1856.
1873, *Herpetocrinus*, SALTER.
1878, *Myelodactylus*, ANGELIN, *pars.*
1879, *Myelodactylus*, ZITTEL.
1879, »*Myelodactylus?*», WACHSMUTH and SPRINGER.
1880, *Myelodactylus*, S. A. MILLER.
1880, *Myelodactylus*, NICHOLSON and ETHERIDGE.
1889, *Herpetocrinus*, BATHER.

History of opinion.

Not only the systematic position, but the structure and homologies of this genus have long been obscure.

In 1852 Prof. JAS. HALL proposed the name *Myelodactylus*[1]) for certain stem-ossicles, which he described as brachials. The only generic character pointed out by HALL was the »foramen or medullary canal penetrating the column of joints». In no case, even had the specimens been brachials, could this character have had a diagnostic value; for the presence of an axial canal is the rule in pinnulate arms. Prof. HALL, however, gave figures and a clear, though erroneously worded, description of his type-species[2]). From these figures it should have been clear that the specimens, whatever they were, were not the brachials of a Crinoid; for the »tentacles» were represented as two to each ossicle. In no Crinoid is there more than one pinnule to a single brachial; such an occurrence is an evolutionary impossibility. Prof. HALL also described *M. brachiatus*[3]) and some unnamed fragments[4]). His two species are distinct, as species go in this genus.

In 1865 Mr. E. CHARLESWORTH exhibited 6 specimens of this fossil at a meeting of the Birmingham Natural History Society on November 21st. His remarks were reported in the Birmingham Gazette of November 23rd, and copied into The Reader[5]). He proposed the name *Ophiocrinus* for the genus, and regarded the remains as »detached fingers of encrinites bearing encrinital-shaped tentacles». »The specimens exhibited were sufficiently distinct *inter se* to indicate the existence of several species.»

In 1873 J. W. SALTER[6]) changed the name of this genus to *Herpetocrinus* (*ἑρπετον*, a creeping thing), discarding HALL's name »as based on false ideas». At the same time he described the crown and the stem in correct terms. As type-species he took his new species *H. Fletcheri*, which can be identified from his description and figure combined. Unfortunately SALTER was not content to draw what he saw, but tried his hand at restoration: the result was a monstrosity which made people doubt the accuracy of his descrip-

[1]) Nat. Hist. N. Y., Palaeontology, vol. II, p. 191 — »*μυελον, medulla* and *δακτυλος, digitus*».
[2]) *Op. cit.*, p. 192, Pl. XLII, figs. 5 *a*, *b* and 6 *a—h*.
[3]) *Op. cit.*, p. 232, Pl. XLV, figs. 7 *a—e*.
[4]) *Op. cit.*, p. 232, Pl. XLV, figs. 8 *a*, *b* and 9 *a*, *b*, *c*.
[5]) The Reader, vol. VI, Part. XXXV, No. 152, p. 604; London, Saturday, Nov. 25th, 1865.
[6]) Cat. Foss. Geol. Mus. Cambridge, p. 118.

tion. Although Mr. John Gray was liberal in the distribution of casts of the specimen that gave rise to this figure, nevertheless the fractured and distorted condition of the specimen, and the anomalous character of the whole structure still left much room for doubt.

In 1878 Prof. Angelin[1]) gave a new diagnosis of the genus, under the name *Myelodactylus*, which may be rendered thus. — Crown narrow, elongate; dorsal cup cup-shaped. IB, 3. BB, 5, polygonal. RR, 5. IBr, 2; IBr_2 axillary. Anal plates (»Interradialia») 2. Arms very long, subfiliform, repeatedly dichotomous, with simple ossicles. Ventral tube distinct, jointed. Stem thick, coiled, with very fine ossicles and numerous moniliform cirri. To the genus he referred three supposed new species, viz. —

> *M. heterocrinus*, Tab. X, figs. 24, 25. Crown with arms more stout than in *M. gracilis*. Cirri thick, close-set, in single series. Length 37 mm. Follingbo. M. R.
>
> *M. gracilis*, Tab. X, fig. 28. Cup elongate, narrow. IBr_3 very large, bearing 2 branches. Arms graceful and elongate, many times divided. Cirri moniliform, embracing crown. Length of crown 30 mm. Visby. M. R.
>
> *M. interradialis*, Tab. X, figs. 26, 27. Cup cup-like. IB obsolete. BB 5. Anals 6 in single series. Petesvik.

The value of these species will be discussed later on; meanwhile we shall see what other observers have gathered from his work. Angelin placed the genus in his family Taxocrinidæ.

In 1879 Prof. K. A. v. Zittel[2]) gave a diagnosis of the genus compiled from Hall, Salter and Angelin, and left it in the Taxocrinidæ.

In the same year Messrs. Wachsmuth and Springer[3]) treated *Myelodactylus* as a doubtful genus. They considered with Hall that Hall's figures represented portions of arms, but remarked, — »We cannot see any propriety in founding genera or species upon mere fragments of arms or column, especially in a case like this». They could not understand why Angelin referred his three species to this genus, and pointed out with justice, that only *M. heterocrinus* agreed with Angelin's generic diagnosis. They continued, — »We have here placed *Myelodactylus* provisionally under the Cyathocrinidæ, because Angelin's first two species undoubtedly belong to that family, though probably to different genera. His *M.* (?) *interradialis*, however, is a representative of an altogether different family». Species founded upon mere fragments of column were not recognised by Wachsmuth and Springer; and it appears that they felt unable to adopt Hall's genus, but provisionally adopted Angelin's with *M. heterocrinus* as type. This seems a logical proceeding so far as it goes.

In 1880 Mr. S. A. Miller[4]) described a species of this genus under the name *Myelodactylus bridgeportensis*. Unfortunately his material was all in the form of casts from magnesian limestone, and this led him into some very remarkable errors as to the

---

[1]) Iconographia, p. 11, Tab. X, figs. 24—28.
[2]) Handb. d. Palaeont., vol. I, p. 354.
[3]) Revision I, (145), Proc. 1879, p. 368.
[4]) Journ. Cincinnati Soc. Nat. Hist., vol. III, p. 141; July, 1880.

morphology of the genus which it is kinder not to dwell on. As a further instance of the confusion of mind then existing with regard to this genus, one may quote his very natural remark on ANGELIN; he says (p. 143), — »His species are all small and slender, and very much resemble some species of *Heterocrinus*. They certainly have no generic relation with *Myelodactylus*.»

In 1880 Prof. H. A. NICHOLSON and Mr. R. ETHERIDGE, junior[1]), figured some imperfect specimens, probably of *H. Fletcheri*. They considered them to be stem-fragments, but threw doubts on SALTER's figure. They accepted the identity of *Herpetocrinus* with *Myelodactylus*, but said, — »We do not consider HALL's having mistaken stems for arms as a sufficient reason for the rejection of his name, and therefore adopt it in preference to Mr. SALTER's». They mentioned *Ophiocrinus* of CHARLESWORTH as a MS. label in the British Museum, but were unaware that it had been published.

In January 1883 Mr. S. A. MILLER[2]) founded a new order of Echinodermata — Myelodactyloidea, to contain two new families — Myelodactylidæ and Cyclocystoididæ. The family Myelodactylidæ was founded upon the single genus *Myelodactylus*. Mr. MILLER was driven to this step by his peculiar notions above alluded to; notions which one regrets to see he has not yet been disabused of, for they appear again in his »North American Geology and Palaeontology»[3]).

In 1886 Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER omitted *Myelodactylus* from their genera of Palaeozoic Crinoids, saying[4]), — »The so-called genus *Myelodactylus* may be left out of consideration. It was founded upon columns only, and if correctly identified by ANGELIN, which is improbable, it would not belong to the Articulata at all».

Matters were then in this unsatisfactory state so far as the public were concerned. HALL's genus had been rejected by those most qualified to pronounce an opinion; SALTER's was considered doubtful; and ANGELIN, who had had magnificent opportunities for setting the whole question at rest, had made confusion worse confounded. There was nothing to prove what kind of a crown was attached to the stems, if stems they were, or in what position it was attached.

In November, 1889, I announced to the Geological Society of London[5]) the undoubted attachment of a crown to the stems of *Herpetocrinus* SALTER (= *Myelodactylus* HALL), and exhibited specimens and drawings which were conclusive. These drawings have not yet been published, but will, it is hoped, illustrate a future article in »British Fossil Crinoids».

The main morphological question being thus settled, we have to consider, (1) what name we shall apply to the genus; (2) what are its diagnostic characters, and what its systematic position; (3) which, if any, of ANGELIN's species belong to this genus.

(1) It seems to me that HALL's *Myelodactylus* cannot be accepted. The misleading nature of the name more than justified SALTER in rejecting it in accordance with the

[1]) Monogr. Silur. Foss. Girvan, Fasc. III, pp. 330—333, Pl. xxi, figs. 11, 12; Edinburgh and London, 1880.

[2]) The American Palaeozoic Fossils, 2nd Edition, p. 278; Cincinnati.

[3]) Cincinnati; 1889, pp. 213, 262.

[4]) Revision III (141), Proc. 1886, p. 65.

[5]) Abstr. Proc. Geol. Soc., No. 545, for Nov. 20th, 1889, p. 12, and Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XLVI, Proceedings, p. 5; Feb. 1890.

British Association rule 11[1]). »A name may be changed when it implies a false proposition which is likely to propagate important errors». That important errors were so propagated we have already seen.

But more important is the fact that Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER rejected HALL's genus on two separate occasions, and, so far as they used »*Myelodactylus*» at all, applied the name *provisionally* to ANGELIN's *M. heterocrinus*. The observations of Messrs. NICHOLSON and ETHERIDGE, who, on their own showing, had not examined SALTER's type-specimen, hardly outweigh those of our eminent American authorities.

The name *Ophiocrinus* proposed by CHARLESWORTH had previously been used by SALTER for a fossil Crinoid from South Africa; its value therefore needs no discussion.

The name *Herpetocrinus* is next on the list. SALTER's description of the genus was morphologically correct; it is moreover possible to recognise his type-species. His name must therefore be accepted.

(2) SALTER's description of *Herpetocrinus* is as follows. — »A minute cup, all but obsolete, and with dichotomous narrow arms, branched like those of *Homocrinus*, HALL. This is set on a narrow cylindrical suberect stem, which soon however becomes compressed, then hollowed on one side, and bears close set auxiliary arms to the lowest part, so far as observed. The stems coiled up like an adder resemble arms of crinoids rather than stems». Type *H. Fletcheri*.

This is sufficiently diagnostic, but does not afford much information as to the systematic position of the genus. The genus, as we have seen, has been variously referred to the Taxocrinidæ and the Cyathocrinidæ; and has even been placed in a separate class of Echinoderms. The knowledge acquired by an examination of SALTER's type-specimen (a/384 Cambridge Museum), of specimens belonging to Mr HOLLIER of Dudley, and of a specimen in the British Museum (47,859), all belonging to *H. Fletcheri*, led me in April 1890[2]) to ally the genus with *Ectenocrinus*. In May of the same year[3]) I placed the genus with a (?) in Fam. Dendrocrinidæ, Series Dendrocrinites.

The evidence of the British Museum specimen (47,859) and of the Stockholm specimens *a* and *k* at last enables me to draw up the following

Emended diagnosis.

BB 5, irregular in size and position. RR 5, all (?) except l. post. R divided horizontally. Arms simple, dichotomous. x rests on left upper slope of r. post. R^i and partly abuts on l. post. R and r. post. R^s. Ventral tube long, narrow. Stem in proximal region evolute, more or less circular in section; in distal involute, compressed or subcrescentic in section, with two rows of cirri varying in arrangement.

The above diagnosis and figs. 25, 26, 37 and 38 sufficiently indicate that *Herpetocrinus* must be referred to the Heterocrinidæ, and that it is most closely allied to the genus *Heterocrinus*.

---

[1]) Rep. Brit. Assoc. for 1865, p. 34; London, 1866.
[2]) Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. V, p. 333, note 7.
[3]) *Op. cit.*, p. 384.

(3) We have now to consider the three species referred by ANGELIN to *Myelodactylus.*

M. (?) *interradialis* may at once be set aside; it is undoubtedly a *Taxocrinus* or a close ally thereof. ANGELIN'S MS. figures prove that he at one time regarded all crowns of *Herpetocrinus* as belonging to *Taxocrinus;* and this explains how he ever came to regard *T. interradialis* as a possible *Myelodactylus.*

With regard to *M. gracilis* I am in a state of doubt. The only specimen with that name in the collection is very unlike ANGELIN'S figure, and affords no evidence as to the structure of the cup. Prof. LINDSTRÖM, however, assures me that it is intended as the type-specimen; and there is certainly no other possible. The specimen consists solely of arms with no trace of a cup, of a stem, or of cirri. There is in fact nothing in the specimen to cause one to refer it to *Herpetocrinus*, and it is most probably part of an arm of *Gissocrinus macrodactylus.* A slight superficial resemblance to the type-specimen of »*M. heterocrinus*» may have misled ANGELIN, and one can go with Prof. LINDSTRÖM so far as to believe that it was from this specimen that ANGELIN described the arm-characters of *M. gracilis.* But that Tab. X fig. 28 can ever have been intended as a representation of this specimen is beyond belief. This figure does not agree with ANGELIN'S description; in his MS. drawings it is named »*Taxocrinus gracilis*» in pencil only, while »*Cyathocrinus tenuis*» is written against it in ink. The specimen from which the drawing was made, if it exists or ever existed, is, as probably as not, a *Cyathocrinus.*

M. heterocrinus is represented in Tab. X by two drawings, fig. 24 being a crown and fig. 25 a stem; but there is nothing in either plate or text to prove that this crown had any connection with that stem or with any other like it. Scepticism arising from other sources was therefore not dispelled. Had ANGELIN drawn the original of fig. 24 as it really was, there would never have been the slightest doubt; for the crown is attached to a stem and lies close up against the distal end of the stem, by the cirri of which it is embraced (Pl. I, fig. 24), while the intervening coil of the stem is clearly shown in its natural position, though partly obscured by matrix. The original of ANGELIN'S fig. 25 is a different specimen, and the word »ejusdem» in the description of the plate must be taken as referring only to the species. There can therefore be no doubt that *M. heterocrinus* is a *Herpetocrinus.* It is in fact, as will be seen, a synonym of *H. Fletcheri.*

Attention may now be directed to certain minor points in the Morphology of the Genus.

Owing to the insertion of an anal plate (x) between the r. and l. post. RR, the symmetry of the cup is distorted in a rather puzzling way. The Basals in the British Museum specimen lie almost in a line with the radials, so that they might be mistaken for inferradials were not their true nature shown by the Stockholm specimens (figs. 37, 38). In the British specimen the proximal columnal is slightly swollen and is raised into 5 ridges between the BB, a structure which further obscures the evidence.

It is hard to distinguish the superradials from the ensuing brachials, and there is considerable variation in their shape in the different rays. From fig. 37 it may be inferred that l. post. R is simple as is typically the case in *Heterocrinus.* The other Radials

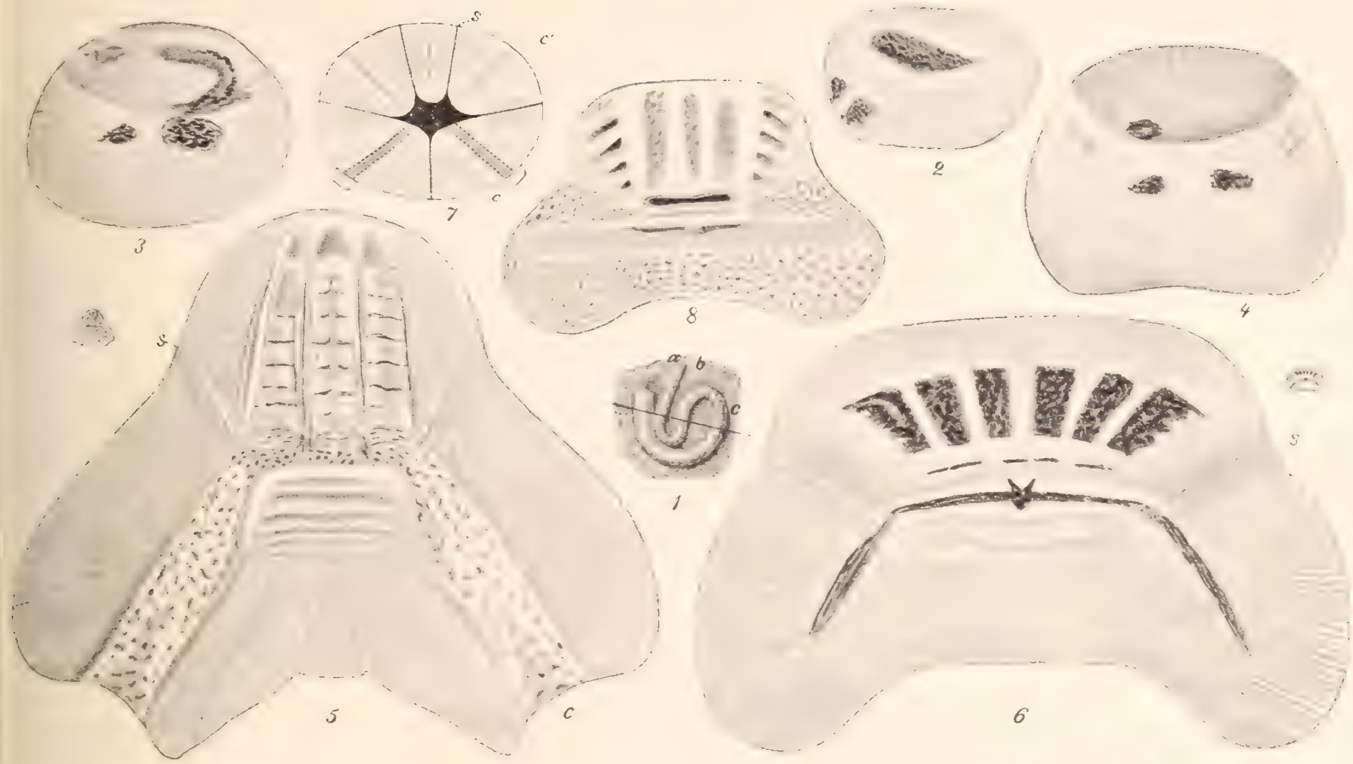


Fig. 12. The Structure of the Stem of *Herpetocrinus*.

1. Part of the coiled stem of *H. Fletcheri* from Wenlock Limestone of Dudley (Brit. Mus. E 295). The black line is that along which the microscope-sections were taken after the specimen had been drawn. *a* denotes the stem-region from which drawing 2 was taken, *b* that from which drawing 3 was taken, and *c* that from which drawing 4 was taken. This drawing is natural size.
2. Transection of stem-region 1 in specimen E 295. The large dark mass in the upper half of the drawing probably represents the remains of muscular or ligamentous tissue concentrated in that tract. The meaning of the two dark patches in the lower left-hand part of the drawing is uncertain; perhaps traces of sutural ligament. It is hardly probable that they are the remains of the axial canal, though it is true that that structure is not otherwise represented in the section.
3. Transection of stem-region 2 in specimen E 295. This shows a clear differentation into a smaller upper half, containing traces of muscular or ligamentous tissue, and a larger lower portion, containing the axial canal. These two portions are separated by the lateral sutures, which, however, can hardly be distinguished in this region of the stem. A radiate disposition of the reticulate stereom is very faintly observable in the smaller portion, but is plainly seen in the larger portion; it is, however, to be noted that the radii are arranged according to a different plan in the two portions. The axial canal is clearly divided, but its two halves are somewhat irregular.
4. Transection of stem-region 3 in specimen E 295. The different character of the two portions of the section is very apparent in this drawing, and here the radiation of the stereom is more clearly seen in the smaller portion. In the larger portion the two halves of the axial canal are very distinct.
5. Transection of a columnal from stem-region 5 of *H. Fletcheri* (Brit. Mus. 57435 *a*). See full description at bottom of p. 42 and third paragraph on p. 43. *s* denotes lateral suture, and *c* cirrus-articulation. The small figure on the left gives the natural size of the object.
6. Transection of a columnal from stem-region 6 of *H. Ammonis* (?). The section being slightly oblique, the canals to the cirri are only visible towards the centre of the section. The lateral sutures (*s*), the large muscular spaces, and the five rays of the axial canal, are all plainly seen. The small figure on the right gives the natural size of the object.
7. A diagram giving a hypothetical restoration of the ancestral stem. s = suture, and c = cirrus. This represents the view put forward in the text. It is, however, possible that the outer median sutures and outer lateral

sutures are one and the same set of sutures, since the evidence that both exist in any one specimen is not quite conclusive. Pl. II, Figs. 70 and 72 suggest that the canals to the paired cirri actually run along the suture. If this be the true interpretation, then the ancestral stem of *Herpetocrinus* would still consist of 5 parts or pentameres, and would probably have borne whorls of 5 cirri; but the cirri, the sutures and the angles of the axial canal would have the same orientation, as required by WACHSMUTH and SPRINGER's law. This explanation, however, has its own difficulties, so that I am as yet unable to come to any satisfactory decision.

8. Articular surface of a columnal of *H. Ammonis*, from a specimen in the British Museum. This is fully described on p. 42. The appearances presented by this surface should be carefully compared with the intimate structure as disclosed by transection, as well as with the various sections and surfaces delineated in the Plates.

were probably compound; but this may not have been the case in every species, or indeed in every individual of *H. Fletcheri*. Variation in this point occurs in other Heterocrinidæ, notably in *Anomalocrinus*. This character then can hardly be said to differentiate the genus from *Heterocrinus*.

The Arms, which are only known in the type-species, though superficially like those of *Homocrinus*, are slightly more specialised. The arms bifurcate on about the 6th or 7th primibrach, and from the inner sides of each branch armlets are given off at intervals of 5 or 6 ossicles. These armlets are half the width of the main branch, extend to a considerable length, perhaps to the ends of the arms, and do not as a rule appear to branch again. Such a mode of branching is easily derived from a dichotomous arm of the type of *Heterocrinus exilis*,[1] but I am not acquainted with any other instances of it. By itself it would hardly be enough to differentiate the genus from *Heterocrinus;* and, indeed, considering the variation of arm-structure in other Heterocrinidæ, this particular type may be confined to some specimens of *H. Fletcheri*.

The Ventral Tube is mentioned by ANGELIN, and is represented in his Tab. X fig. 24. It very closely resembles an arm, and the ossicles that form the main series of the tube can hardly be distinguished from arm-ossicles; they have, like them, a ventral groove, which is covered with small plates, and they differ only in the fact that their ventral sides are irregularly notched for the reception of these covering-plates, as in *Calceocrinus pinnulatus*. The tube in specimen *k* has a very faint median ridge, on either side of which, at the suture, is a slight depression. The ventral tube of *Heterocrinus* appears, so far as it is known, to be of similar structure; but in that genus it has not sunk so far down between the rays as in *Herpetocrinus* (see Pl. I, figs. 15—28, 37, 38 and 49).

The Stem forms the one great diagnostic feature of this genus. It is a remarkable example of modification, and it is difficult to distinguish the characters that are the result of modification from those that are primitive. This difficulty is increased by the obscurity that still overshadows the origin of the Pelmatozoan stem.

It is convenient in describing the stem to divide it into regions. The regions that can be dististinguished in the type-species may be numbered, and will thus serve as a standard by which to compare other species. They are as follows (see Pl. I, figs. 29, 36),

(1)	Proximal:	evolute;	section	circular;	no ossicles bear cirri.
(2)	:	» ;	»	elliptic;	» » » »
(3)	:	involute;	»	» ;	» » » »
(4)	:	» ;	»	semilunar;	few » » »
(5)	:	» ;	»	subcrescentic;	several ossicles bear cirri.
(6)	Distal:	» ;	»	subquadrangular;	all ossicles bear cirri.

These regions grade into one another; the shortest are 1, 2, and 3; while 5 and 6 form the main part of the stem and are those that best display the distinctive features of the genus.

---

[1]) Brit. Foss. Crin., Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, Vol. V, Pl. XV, fig. 5 *a*.

The following description of an ossicle taken from region 5 applies in the main to any species, but is based on material afforded by *H. Fletcheri* (Text-fig. 12 and figs. 30—35).

In section the ossicle is subcrescentic, the concavity of the crescent being towards the inner curvature of the coil. The horns of the crescent are roundedly truncate, and on one or both is generally an articular depression for a cirrus, pierced as usual by an axial canal. The concave portion of the different ossicles thus forms a shallow groove, lined on either side by cirri. The convexity of the crescent is on the outer curve of the coil, and is often elevated in a broad somewhat square-shaped median ridge, which, when the stem is tightly coiled, fits into the concavity of the succeeding whorl.

The upper articular surface of one of these ossicles (Text-fig. 12 (8)) shows a narrow, transversely elongated, and sometimes slightly curved axial canal; just such a one as we may imagine to have been produced by the lateral outgrowth of an ordinary round ossicle with round or pentagonal lumen. On the inner side of this axial canal is a well-marked transverse fulcral ridge of the same or slightly greater length. Immediately on the inner side of this ridge, and coextensive with it, is a slight narrow depression. On the inner side of this is a smooth transverse band, stretching right across the ossicle; on this no doubt played the slight ridge on the lower articular surface of the succeding ossicle. From either end of the axial canal a faint line is seen to slope towards the outer curve of the ossicle; these lines, together with the axial canal and the outer portion of the circumference, enclose a roughly pentagonal or hexagonal area. This area is divided up as follows. From either end of the axial canal a faint ridge runs almost straight up to the outer circumference. The four-sided space thus marked out is again divided by other faint ridges parallel with the two just mentioned. The number and arrangement of these latter vary somewhat, but there appear to be two as a rule. The spaces between them are of coarse appearance, and sometimes appear to be marked by a few faint transverse lines. Thus, two roughly triangular spaces are contained by the faint lines that slope from the ends of the axial canal, by the outer ridges that pass up from the same points, and by parts of the circumference; these spaces are clearly marked by about 4 or 6 ridges, which are more or less transverse. All the surface of the ossicles not occupied by the above described structures is finely granular. In no case could there be much doubt but that the above described ridges, excluding the fulcral ridge, indicate the attachment of muscles. This indeed was pointed out by Prof. HALL; but it is confirmed by the appearances of transverse sections.

A transection through an ossicle at the level of the cirrus articulations (Text-fig. 12 (5)) shows the following points. The axial canal as before; a canal from either end of it leading to the cirrus; a dense transversely banded mass of stereom in the region of the fulcral ridge; faint lines, apparently sutures, sloping upwards and outwards from the ends of the axial canal; longitudinal and transverse ridges of stereom corresponding with the ridges in the outer quadrangular space on the articular surface; stereom absent or very porous between the ridges. The suture-lines that pass outwards from either end of the axial canal together with the canal itself separate the ossicle into two unequal portions. The hard stereom below the fulcral ridge appears to be the centre of calcification

of the inner portion, since from it fine lines are seen to radiate to the circumference, indicating a radially plexiform disposition of the stereom. In the outer portion of the ossicle similar fine lines run more parallel to one another, and at right angles to the axial canal; these lines pass across the suture line a short distance into the inner portion of the ossicle, an appearance precisely similar to that of a close suture in a recent Crinoid: the faint transverse ridges of stereom are very much closer together in the neighbourhood of the axial canal: these two facts indicate that a region near and parallel to the axial canal is the centre of calcification of this portion. The two centres of calcification are therefore just where one would expect them to be on any hypothesis of derivation from a round ossicle. The disposition of the stereom seems to indicate that the shape of the ossicle was arrived at by an outward growth laterally, and not by an inward pressure along the median line of the inner curve. Had this latter been the case, the lines that now radiate would have tended to converge. It seems moreover to follow from this that the modification in the shape of the ossicle was due, not to successive inheritances of a deformation caused by coiling, but to the repeated selection of those individuals in which the stem more naturally lent itself to coiling. This is a kind of evidence not often obtainable, and it seems worthy the attention of Neo-Lamarckians.

Turning now to the outside of one of these ossicles, we can easily distinguish the two longitudinal sutures, which lie one on either side of the square-shaped outer ridge (figs. 30, 32, 41, 42, 43, 53). Beside these sutures, however, there are seen, in one species at least (*H. flabellicirrus*), three other sutures. Two of these are close together in the middle of the outer surface (figs. 63, 65); the third, which is less obvious, is in the middle of the inner surface, *i. e.*, in the concavity between the two cirri (figs. 66, 68). The two outer median sutures and the two lateral sutures are all shown in HALL's figures of *Myelodactylus convolutus* (*op. cit.*, Pl. 42, fig. 6 *b*, *d*, *e*), while there also appear traces of the median inner suture (fig. 6 *a*).

Returning to the transections of the ossicles, we can now perceive that two of the inner ridges that pass to the outer curve, at right angles to the axial canal, are split by a suture line (Text-fig. 12 (5)); and in some specimens the matrix filling the axial canal may be seen to run up into the suture lines. A transection through a rather more distal ossicle shows a similar extension or process of the axial canal towards the inner curve (Text-fig. 12 (6)). The axial canal is in fact 5-rayed, but two of the rays are greatly extended and enlarged.

In the more proximal regions of the stem there are, as is always the case, fewer traces of primitive structures. A transection in regions 1 or 2 shows the following points (Text-fig. 12 (2, 3, 4)), — a circular or elliptic section; an axial canal, transverse and divided into two lateral canals by a median growth of stereom; very faint traces of the two outer lateral sutures; slight traces of greater muscularity in the portion between these sutures. It would appear from the very peculiar division of the axial canal that the bilateral symmetry of the stem has affected even the internal organs.

From the structures above described it may be inferred that the stem of the ancestral *Herpetocrinus* (Text-fig. 12 (7)) was divided by 5 longitudinal sutures into 5 equal parts; that the axial canal was 5-rayed; that the stereom grew out from it in a radiating

manner; and that cirri were given off from the pentameres, between the sutures. A specimen of *H. flabellicirrus*, in which a more distal portion of the stem is preserved than is usually the case, shows that in this region there was actually a third cirrus between the two outer median sutures (Plate II, fig. 66).

The explanation of the stem-structure to which we have been led does not, it is true, harmonise with the law stated by Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER;[1]) for, according to that law, the cirri, the angles of the axial canal, the longitudinal sutures and the sides of the stem should all have the same orientation, whether radial as in Dicyclica or interradial as in Monocyclica. WACHSMUTH and SPRINGER »have found this rule to be without exception among palaeozoic crinoids»; but it has often enough been pointed out that exceptions occur among Neozoic Crinoids. Thus, — in *Pentacrinus* the cirri and sides of the stem are radial, but the angles of the axial canal are interradial; in *Bathycrinus* the angles of the axial canal, as befits a Monocyclic Crinoid, are interradial, but the sides of the proximal ossicles are radial; in *Rhizocrinus*, another Monocyclic form, the sides of the stem are quite properly interradial, but the angles of the canal are also interradial. The rule does no doubt hold good for most Palaeozoic Crinoids, and hitherto has been confirmed by every fresh fact.[2]) On the other hand a stem occurs in the Silurian of Gotland in which the angles of both stem and axial canal and the longitudinal sutures all have the same orientation. These diversities of plan may be capable of explanation; actual changes of orientation can, it appears, take place, or secondary structures can obscure the primitive arrangement. *Antedon bifida*, PENNANT, sp. (= *A. rosacea*, LINCK, sp.) is a notable example of this: here the first-formed cirri are radial, but the second-formed cirri are interradial; downward extensions of the axial canals are radial, but the angles of the lumen of the centrodorsal in the adult are interradial; the angles of the centrodorsal in the adult are interradial, but in the young they are radial, and yet again Mr. BURY has shown that these radial angles are merely infrabasals fused to the top stem-ossicle, and therefore the angles of this ossicle, so far as it had any, were primitively interradial. This form then starts in a truly dicyclic stage, agreeing with WACHSMUTH and SPRINGER'S rule, passes through a pseudo-monocyclic stage, with apparent exceptions to the rule, and finally reaches a monocyclic stage, in which any exceptions to the monocyclic character are of secondary nature and valueless as evidence. Further knowledge will no doubt solve the many problems connected with the Pelmatozoan stem, but it is early yet to be stating general laws. A rule with exceptions is of small value in science, until the exceptions by being explained help to prove the rule.

To return to the stem of *Herpetocrinus*. There may often be seen on the outside a faint groove, looking almost like an obscured suture, which runs parallel with the outer lateral sutures, close to them and on the outside of them (Pl. I, fig. 30). The meaning of these grooves is not obvious; they may be merely the impressions produced by the

[1]) Revision III, (7); Proc. 1885, p. 229. Revision III, (294); Proc. 1886, p. 218. »Discovery of ventral surface of *Taxocrinus* &c.» Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1888, p. 351.

[2]) Brit. Foss. Crin. III, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, Vol. VI, p. 230; and V, *op. cit.*, ser. 6, Vol. VII, p. 408.

coiling of the stem. A similar groove, however, appears to run close to the inner median suture; but this is doubtful.

In the involute portions of the stem the thickness of each ossicle is a little more on the outer curve than on the inner: thus the stem naturally tends to coil without the help of any special ligament on the inner curve, although such may have been present. The uncoiling of the stem is produced by the simple contraction of the large muscles on the outer part of the articular surface. The different species vary in the extent to which the stem is normally coiled, and probably in the extent to which it could possibly be coiled: specimens with the crown extended are very rare.

In all known specimens the left anterior radius of the cup is turned to the outer curve of the coiled stem as in fig. 36.

The attachment of the stem has not been seen in this genus, except in *H. scolopendra* which is referred here with some doubt. We learn, however, from a specimen of *H. flabellicirrus*, that, in the distal region, the cirri were long and numerous and more than two to the whorl: whether all 5 cirri were ever present is doubtful. It is very probable that the animals usually broke off any rooted attachment they may have formed, and that they clung to corals or other submarine objects by their cirri. In some specimens the stem narrows at the distal end (Pl. II, fig. 52); and this suggests that the creatures may have had some power of locomotion, such as might have been effected by successive contractions and extensions of the stem.

In discriminating Species of this genus reliance has to be placed entirely on the stem. The crown is too rarely visible; and it may be doubted whether it would ever yield differentiating characters. Now that the morphology of the genus is understood, it is legitimate to found species on the evidence of stems alone. The arrangement of the cirri is the chief diagnostic character; of less importance are the shape of the cirrus-ossicles, the state of the longitudinal sutures and the extent of coiling; the shape of the stem-ossicles is chiefly dependent on these points and fairly characteristic.

Four species of this genus have been described from America, *H. convolutus*, *H. brachiatus*, *H. bridgeportensis* and *H. Gorbyi*. The two latter I find myself unable to recognise, partly owing to the bad preservation of the specimens and partly owing to the perplexing way in which Mr. Miller has chosen to describe them; but the species themselves may be good ones. Only one species has as yet been described from Europe, *H. Fletcheri*, of which *H. heterocrinus* is a synonym. Both Charlesworth and Salter, however, mentioned the existence of more than one species; and it is the case that at least one other species occurs in England, for which is here proposed the name of *H. Ammonis*. In Gotland both *H. Fletcheri* and *H. Ammonis* occur, and there are also found two other species here described under the names of *H. flabellicirrus* and *H. scolopendra* as well as one specimen of *H. convolutus*. To facilitate comparison, a diagnosis of the American species *H. brachiatus* is here given. The relations between these species are roughly expressed in the accompanying table. *H. Fletcheri* is the most numerous in individuals and the most widely distributed, and is structurally intermediate between the others. *H. brachiatus*, *H. scolopendra* and *H. flabellicirrus* offer some points of resemblance and

are all primitive in one respect or another. *H. Ammonis* may well have been derived from such a form as *H. convolutus.*

H. flabellicirrus				*H. Ammonis.*
|				|
H. brachiatus	—	*H. Fletcheri*	—	*H. convolutus.*
H. scolopendra.				

The genus is at present known only from Silurian rocks.

Species of the genus.

H. brachiatus, HALL sp.

Cirri few, alternating, and only in region 6; they spring from the back of the ossicle; cirrus-ossicles longer than wide, cylindrical. Outer median sutures clear, lateral unseen. Coil very open.

Niagara Group, N. America.

Herpetocrinus Fletcheri

(Plate I, figs. 24—49.)

1873. SALTER, Cat. Camb. and Sil. Foss., p. 118; Cambridge.
1878. *Myelodactylus heterocrinus*, ANGELIN, Iconographia p. 11, Tab. X, figs. 24, 25.

Diagnosis.

Cirri irregular in regions 4 and 5, 2 to each ossicle in region 6 only; cirrus-ossicles slightly longer than wide, moniliform. Outer lateral sutures clear, median sutures unseen. Coil rarely quite close.

The type-specimens of this species are in the Woodwardian Museum at Cambridge; the description of them and of the other British specimens will be more suitably given in an English publication. Here only the Gotland specimens are treated of.

There are in the Riksmuseum 14 specimens that may be referred to this species, viz. (*a*), the original of ANGELIN's Tab. X, fig. 24, from which the following description of the crown is for the most part taken; (*b*), the original of Tab. X, fig. 25; (*c*) a specimen with the crown in the embrace of the cirri (201 MR); (*d* and *e*) two imperfect specimens of stem; (*f*, *g* and *h*) three stem-fragments; (*i*) a well-preserved stem; (*j*) a long slightly curved stem-fragment; (*k*) a beautifully preserved and complete individual (fig. 36); (*l*, *m*, *n*) Weathered stems.

Description.

Crown is 30 mm. long, but the arms are broken.

Dorsal cup is elongate: its composition is not easily made out in specimen *a*, since the hard crystalline matrix was not easily cleared away, but it can be better seen in specimen *k*.

BB somewhat irregular in shape, owing to the disturbance of symmetry by the anal plates: this feature is more marked in the British Museum specimen No. 47,859. They are pentagonal, but the left upper side of each plate is usually longer than the right upper side, so that in each radius the basal tends to assume a radial position.

RR. Owing to the minuteness of the cup and the difficulty of dissecting it out, it is hard to say how many of them are compound. The l. post. R. appears to be single, while all the others may have been compound. The inferradials are irregularly pentagonal: R', which is far wider than the others, is hexagonal and supports x and r. post. R^s. The superradials are roughly quadrangular and not easily distinguishable from the primibrachs, which they support by their entire upper surfaces.

Arms: those visible in *a* are the right and left posterior and small portions of others. In both these there are 7 primibrachs. In r. post. arm, IBr_1 and IBr_2 are broad and abut against the lower plates of the tube; IBr_3 is broken, otherwise its sides would slope inwards; the four succeeding primibrachs are much narrower, being about half the width of IBr_1. In the l. post. arm IBr_3 slopes inwards in the same manner. The rapid thinning of the arms at this point is also shown in Mr. HOLLIER's specimen, and was mentioned by ANGELIN in his diagnosis of the genus: it is, however, a common character of the Heterocrinidæ. The joints between the brachials are sinuous, especially in the proximal region (fig. 38) where there is a groove on the upper surface of each brachial: this may be connected with the coiling of the arms in the plane of the stem.

The r. post. arm bears 5 secundibrachs in either series, but, as the 5th in each is broken, there may have been more. The remaining brachials of this arm are not preserved. The l. post. arm also has 5 secundibrachs in either series; subsequently the arm continues as two main branches which give off finer branches on the inner side. These armlets are given off at intervals of 5 or 6 ossicles; they are about half the width of the main arm, extend to a considerable length and do not appear to branch again.

Anal structures: The lower plates of the ventral tube are wide, like the arm-plates on which they abut, but they are only three-quarters their height. Like the arms the tube narrows on the 3rd and 4th plates, and continues as a long narrow series of plates which can hardly be distinguished from the arm-ossicles. They remain throughout about as wide as IBr_3 is in its middle region. The tube extends to the distal end of the specimen without lessening in diameter; it was no doubt as long as the arms and perhaps longer. There are preserved in specimen *a* 28 plates of the vertical series, with a total length of 24 mm., to which 1 mm. may be added to allow for curvature; the normal height of the plates is about 1 mm.

Stem: In specimen *b* the length of stem figured is 24 cm.; all is of course not seen. In specimen *c* the length of the stem between the crown and the broken distal end was 36 cm.; and in this specimen all the stem is certainly not preserved; 6 cm. at the very least may be added, giving a total length of at least 43 cm. The length of the crown in this specimen was about 35 mm.; we shall therefore be on the safe side in saying that the proportion of stem to crown in this species was as 10 to 1.

The six regions into which the stem of this species may be divided have already been described in general terms. In region 1 the diameter is 1.25 mm.; the ossicles are

low and gradually increase in height distalwards. In region 2 the ossicles are considerably higher. In region 3 the ossicles are 1 mm. high and are higher than in any other part of the stem. In region 4 the ossicles increase in both transverse and sagittal diameter. The ossicles in regions 4, 5 and 6 are very regular in size whether cirriferous or not, thus markedly differring from *H. Ammonis;* their general height is between 7 mm. and 1 mm. In the strongly curved portions of the stem, both involute and evolute, the height of the ossicles is greater on the greater curve; in specimen *a* an ossicle that measures 1 mm. in outside height has an inside height of 0,63 mm., or $^2/_3$.

The coil of the stem is rather loose and like a bishop's pastoral staff.

The cirri spring from the angles of the ossicles, on either side of the inner concavity. They are slender, and composed of moniliform ossicles. In the proximal part of each cirrus the ossicles have a diameter of about 1 mm. and a height of 0,75 mm. The cirri are longest in region 6, where they may attain a length of 16 mm.

The outer lateral sutures are plainly seen. They are about half-way between the median outer line and the origin of the cirri. They can be traced from the distal end of the stem, where they are most distinct, up to the distal end of region 1. No other sutures are visible.

Notes on ANGELIN's figures:

Tab. X, fig. 24. The armlets are drawn as dichotomising, but there is no evidence for this. The numbers of the arm-ossicles are wrong. The outline of r. post. R^i, and the lower part of the ventral tube are wrong. A slightly better drawing of the crown occurs in ANGELIN's MS., p. 174.

Tab. X, fig. 25 is very slightly enlarged. In the three distal centimetres the cirri or their articulations should have been shown on each ossicle, and all ossicles should have been of the same size. In the succeeding part more cirrus-articulations occur than are shown, and the ossicles bearing them are slightly swollen.

Localities: Specimens *a—h* come from Follingbo (**f**); specimen *k* is from Burgen in Endre (**f**). Specimen *i* comes from an opening near the high road E. of Stjernarfve in the soke of Eksta (**d**); specimen *j* from Kyrkviken, Fårö (**d**); and specimens *l*, *m*, *n* from Söderholm and Norderholm, Fårö (**d**).

Herpetocrinus convolutus,

(Plate II, figs. 50—53.)

1852. *Myelodactylus convolutus*, HALL, Nat. Hist. N. Y., Palaeontology vol. II, p. 192, Pl. XLII, figs. 5 *a—b* and 6 *a—h*.

Emended diagnosis.

Cirri 2 to each ossicle; cirrus-ossicles much longer than wide, squarish in section. Outer median and lateral sutures clear. Coil close.

Of this species a single specimen, consisting of a coiled stem, has quite recently been found in Gotland.

Description of the specimen.

The stem is closely coiled in the proximal part, but uncoiled distally, so that the longest diameter of the total coil is 25 mm., and the shortest is 16 mm. (fig. 50). The specimen is considerably flattened so that the sections of the columnals are probably somewhat distorted (fig. 52 *a*).

In the distal region of the stem about 8 ossicles go to 5 mm., and, so far as can be seen, the height of the ossicles lessens very slightly towards the proximal region. The greatest width of a columnal in the distal region is 3.25 mm. (fig. 52 *a*), while at the point marked *b* in fig. 50, the width is 3 mm. In the distal region, however, the section is sub-triangular, while higher up it is sub-crescentic; thus the mean width of a columnal is less in the distal region. This difference is more marked in some specimens of *H. Ammonis,* but may be partly due to distortion. All the columnals visible are cirriferous, and, in the more closely coiled regions of the stem, their height is slightly less on the inner curve.

The cirri, so far as seen, are regularly paired on each ossicle. They attain at most a length of 9 mm., and are composed of about 7 ossicles (fig. 51). The width of each cirrus-articulation is equal to the height of the columnal on which it occurs. The proximal cirral is at most 0.8 mm. long: subsequent ossicles rapidly decrease in length, and the whole cirrus rapidly tapers. The cirri are flattened and closely apposed, so that the section of a cirral is sub-quadrangular and elongate, with a correspondingly elongate axial canal (fig. 53).

The outer lateral sutures are clear, and lie in a very slight depression. They occupy the same relative position as in *H. Fletcheri.*

This species was not figured by ANGELIN.

Locality in Gotland: Tofta soke; precise locality not known. The chief fossiliferous beds in Tofta occur on the shore and are **c**. The species also occurs in the Niagara Beds of N. America.

Herpetocrinus Ammonis, n. sp.

(Plate II, figs. 54—63.)

Diagnosis.

Cirri either paired on alternate ossicles, or alternating, one on each ossicle; confined to regions 4, 5 and 6; short: cirrals longer than wide in proximal part of cirrus, squarish in section. Outer lateral sutures clear; median sutures not seen. Coil very close.

It is chiefly by means of English specimens in the British Museum that this species has been studied. The Gotland specimens are two small, closely-coiled stems (*a* and *b*), and it is to them that the present description is confined. The trivial name is due to the close superficial resemblance of the coiled stem to a »*Cornu Ammonis*».

Description.

In specimen *a* the longest diameter of the total coil is 19 mm.; the shortest diameter is 13.5 mm. The coil in all specimens is closely involute, as in *H. convolutus*, and, perhaps as a consequence of this, the inner side is more concave than in *H. Fletcheri.*

In specimen *a*, in the distal region of the stem 7 ossicles go to 5 mm., but higher up 6 go to 5 mm. In the same specimen the width of the stem in the distal region is 3.5 mm., while higher up it is 4.5 mm.; the sections of the ossicles are also different, as in *H. convolutus* (figs. 54, 56): this may point to a semi-free existence. The cirriferous ossicles decrease in height towards the inner curve very slightly, if at all; the plain ossicles decrease much more: thus the mean height decreases a good deal.

It appears that the cirri are never paired on successive ossicles in this species. In place of this there are two main plans of arrangement, which in the British specimens seem to be fairly distinct and according to which one may place the specimens in one of the two following varieties.

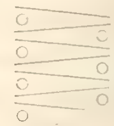
var. bijugicirrus.



Cirri regularly paired on alternate columnals.

British Museum specimens 338, E 323, E 356, E 415, E 1326, and E 1410 *b*.

var. alternicirrus.



Cirri regularly alternating, one on each columnal.

British Museum specimens 57091, 57207, E 355 and E 1410 *a*, and Gotland specimen *b*.

In both of these varieties the height of each columnal, as measured on the outer curve, is the same (fig. 53); and in both varieties the stem, as seen from the side, presents the same appearance (fig. 51). It is only on the inner curve of the stem that any difference is apparent. Here in *H. bijugicirrus* the cirriferous columnals have an hourglass or dumb-bell outline and meet one another almost if not entirely, so that the plain columnals are partly hidden and have a lenticular outline. In *H. alternicirrus*, from the same point of view, each ossicle is wedge-shaped and bears a cirrus at its broader end (fig. 57).

These varieties might be separated as species, were it not for the evidence of specimen *a*. This, which is in the main constructed on the *bijugicirrus* plan, shows in its distal region and elsewhere a few ossicles of the *alternicirrus* type. Since the varieties are in all other respects the same, and since it is a difficult matter to distinguish them, advantage may be taken of this connecting form to retain them under one specific name.

The cirri are short, being at most 6 mm. in length, and are composed of few ossicles, usually only 3 or 4. The proximal cirral is about 1.9 mm. long: subsequent

ossicles rapidly decrease in length, and the whole cirrus rapidly tapers (fig. 51). The backs of the cirrals are rounded, their sides compressed. Their axial canal, where it leaves the stem, is elongate (figs. 55, 57).

The outer lateral sutures are rather closer together than in *H. Fletcheri*, being placed at rather more than $^1/_3$ of the distance between the median outer line and the origin of the cirri. Between these sutures the stem is raised into a rounded ridge with a flat back, which however is not very obvious (figs. 54, 58).

This species was not figured by ANGELIN.

Locality in Gotland: Follingbo (**f**). Commoner at Dudley.

Herpetocrinus flabellicirrus, n. sp.

(Plate II, figs. 64—77.)

Diagnosis.

Cirri confined to region 6, where they are arranged in alternating fan-like groups, two cirri springing from each ossicle: proximal cirrals flat and elongate; distal ones wide and rounded. Outer median sutures clear; lateral sutures less clear. Coil rather close.

This species is founded on seven specimens of stem, lettered *a*—*g*.

Description.

The greater part of the stem, corresponding to the 5 proximal regions of *H. Fletcheri*, appears to be devoid of cirri.

The change from region 2 to 3 is sudden.

In regions 4 and 5 the columnals are regular, equal, shaped like those of *H. Ammonis*, but less excavate on the inner curve, and sometimes quite flat on that side.

Region 6 has large cirri arranged in a very peculiar manner. Each columnal bears two cirri, one on either side. The cirri of each side of the stem are arranged in groups of about a dozen. In each group the line of origin of the cirri, which appears like a suture-line between cirri and stem, instead of curving with the stem, is straight or even curved in the opposite direction; consequently it gradually passes from the inner to the outer side of the stem; and this, at all events when the stem is coiled, causes the cirri to have an upward trend. Further, since the cirri increase in thickness towards their middle region, this makes each group form a spread fan. Hence when the stem is coiled, and even, to a less extent, when uncoiled, the cirri of each distal group lie over those of the succeeding proximal group: in this way 4 groups of cirri may lie one over the other (Pl. II, fig. 64). In conformity with this arrangement the distal cirri of each group are much smaller than the proximal ones: the cirri of each group are graded in size, but the rate of increase is higher at the proximal end. The cirrus-groups do not coincide on opposite sides of the stem but appear to alternate.

A cirrus in one specimen attains a length of 20 mm. and is by no means complete; it is about the middle of a group, in a specimen of medium size (Pl. II, fig. 66). In

full-grown individuals cirri may have been 30 or 40 mm. long. The greatest diameter of a cirral, as observed in a large specimen, is 2 mm. The extreme proximal cirrals are elongate and like flat extensions of the columnals; they widen slightly in the course of their length and have flat backs. Succeeding cirrals gradually become more rounded, and much wider and thicker, with circular section. The ossicles in smaller cirri do not become much wider, but are as long as those of the larger cirri. The axial canal is always large and elongate in the proximal cirrals (Pl. II, figs. 74—76); smaller and apparently circular in subsequent cirrals (Pl. II, fig. 77).

The outer lateral sutures are often hard to detect, especially in the distal region of the stem where the cirrus-groups obscure them (fig. 67). The outer median sutures are 0.5 mm. apart: they are very clear in the distal region; how far they extend proximally is unknown, but certainly up to region 4.

There is a fragment of a large stem, 35 mm. long and about 6 mm. wide (fig. 69). In this the distal portion is evidently not preserved, for there are traces of the cirri belonging to it. At the 15th ossicle from the distal end of this fragment, the distance between the outer median sutures increases slightly, and it continues to increase distalwards gradually but irregularly: the portion of the ossicle between the sutures gradually becomes elevated, and then rounded on all its sides, and at last there appears in it a small hole. It is in fact clear that in the distalmost portion of the stem there were cirri given off along this line. Further, that these cirri were primitive appears to follow from the rudiments above described, which are easily explicable as degenerate cirri, but which can hardly be regarded as nascent cirri.

The inner median suture can be made out in some specimens of this species (fig. 67), and it is curious that there should be the appearance of a faint groove alongside of it, just as there always is alongside of the outer lateral sutures. As to the meaning of this groove, no explanation that has hitherto suggested itself seems worthy of publication.

The section of the stem at its distal end is almost circular, but is straight-cut where the cirri abut on it and gives off ridges above the cirri (fig. 70). Higher up it is elliptical, and probably becomes round again in the proximal portion (fig. 67).

Coiling of the stem is produced as before by the different heights of the ossicles on the outer and inner curves. The coil is fairly close (fig. 65).

This species is primitive in the possession of all 5 sutures, and in the occurrence of a third cirrus in the distal region. The peculiar way in which the cirri appear to spring from the backs of the ossicles resembles the origin of the cirri in *H. brachiatus*. In other respects the species is remarkably modified, and totally distinct from all others.

This species was not figured by Angelin.

Locality: Specimens *a*, *b*, from neighbourhood of Wisby, and specimens *c*—*g* from Follingbo, (**f**). Not known out of Gotland.

Herpetocrinus scolopendra, n. sp.

(Plate II, figs. 78—82.)

Diagnosis.

Cirri two to each ossicle, in regions 4, 5 and 6; cirri short; cirrals as wide as long, sometimes constricted in the middle, circular in section. No sutures seen. Coil open, helicoid.

This species is founded on two specimens, — (*a*) two coiled stems and the distal portion of a third, all rising from the same point and arranged like the Prince of Wales' feathers; there is perhaps a trace of a fourth: (*b*) a single coiled stem, broken in two, lying in matrix.

Description.

These stems very closely resemble the arms of a crinoid, with cirri coming off as pinnules; with this important difference, that each ossicle bears two cirri.

The columnals in region 5 are 2 mm. high, and 2.5 mm. wide. They have rounded backs.

The cirri are short, and taper rapidly at the distal end. They are set on a curved facet at the side of the stem-ossicle. The cirrals are round, in many cases constricted in the middle. Their width and height are about 0.9 mm. (fig. 80).

The stem appears to expand distally into a base; and, in the case of specimen *a*, three or more individuals seem to have grown from the same base (fig. 78). The specimen is, however, too broken at this end to prove the point completely; it would seem to be very unlike other *Herpetocrini* in this respect; but no other explanation of the peculiar disposition of the three stems presents itself.

This species does not appear to be at all hollowed on the inner side of the stem, or even obviously flattened; and correlated with this is no doubt the fact that the involution does not lie in the same plane, but forms an ascending coil, the inner whorls being covered only in part by the cirri of the outer ones. This is most probably a primitive character (figs. 77, 78).

No longitudinal sutures can be seen.

Beyond the arrangement of the cirri, there is not much in the present species to cause one to refer it to *Herpetocrinus*. Mr. Wachsmuth has, in a letter, called my attention to the fact that a double row of cirri has been found in other crinoid stems. Still the species bears some resemblance to *H. brachiatus*, and may well be placed in this genus provisionally.

There are in the Riksmuseum several massive coiled fragments of stems, which have hitherto been associated with the specimens of *Herpetocrinus*. They are the root ends of some unknown stem, and do somewhat resemble *Herpetocrinus* in their loose coiling and in a certain bilateral arrangement of cirrus-like processes. These processes are often nothing more than extensions of the sides of the ossicles, often coalescing into

a pleated fringe; even when they do look like cirri, they are attached to the stem by no articular facet. The articular surfaces of the stem-ossicles do not show the characteristic markings of *Herpetocrinus*. It is therefore impossible to refer these stems to the present genus. I merely mention them in this place because they suggest that the bilateral symmetry of the *Herpetocrinus* stem may have been evolved through the ancestors of the genus having adopted some such mode of attachment. This, however, renders the encrusting root of *H. scolopendra* still more difficult of reconciliation with the two rows of cirri and with the coiled stem.

This species was not figured by ANGELIN.

Locality: Follingbo, (f). Not known out of Gotland.

CALCEOCRINIDÆ.

Inadunata Monocyclica, in which a bilateral symmetry along the left anterior radius and right posterior interradius has been superinduced in conjunction with the bending of the crown on the stem in such a way that the right posterior interradius lies along the stem; with the left anterior, right posterior and right anterior radials compound; with anal x shifted over the right posterior radius, usually into the right posterior interradius, and supporting a massive tube; with three, rarely four, arms, of which two are as a rule peculiarly modified and bear armlets or pinnules.

This Family has long been a puzzle both to Systematists and Morphologists; it is therefore not surprising that a study of much fresh material should necessitate important changes.

First, however, it is necessary to discuss the Synonymy, which, for two distinct reasons, is exceptionally complicated. The first reason is the ordinary one, that different names have been given at different times to the same genus: the second reason is the difficulty of determining adequate diagnostic characters for the various forms belonging to this family, a difficulty that has hitherto been exaggerated by misapprehension of the fundamental structure.

The history of opinion and of nomenclature may be simply traced without prejudice, but the grounds upon which the genera are here established will be better understood after their morphology has been explained in a new light.

The first discovered fossil belonging to this Family was described in 1852 by Prof. JAMES HALL[1]) under the name *Calceocrinus:* the fossil was rightly recognised by him as a basal circlet with sutures obscured, but, being unable to give a diagnosis, he refrained from attaching a specific name to the specimen figured. Thus a genus was founded with no type-species, and when, eight years later, Prof. HALL[2]) proceeded to describe various

[1]) Palaeont. New-York II, p. 352, Pl. LXXXV, fig. 5, 6.
[2]) 13th Rep. N. Y. State Cab. Nat. Hist., p. 122, Albany, 1860.

species with a structure that was at any rate very similar, the fact that he had previously published a name escaped his notice, and he used for these species the name *Cheirocrinus*. It is a curious literary coincidence that in the previous year J. SALTER[1]) should have proposed the same name in a list of fossils for a MS. species of T. and T. AUSTIN, which belongs, as we now know, to the same family if not to the same genus. This however is a detail of no importance, for the name *Cheirocrinus* had already been used by EICHWALD in 1856 for a Cystid, and therefore should not have been adopted for their species by either SALTER or HALL. B. F. SHUMARD[2]) in 1866 pointed out that HALL's species of »*Cheirocrinus*» appeared to belong to the same author's genus *Calceocrinus*. SHUMARD was followed by MEEK and WORTHEN, 1869[3]) and 1873[4]), and by S. A. MILLER, 1877[5]). This view was in 1879 accepted by HALL[6]), who explained that, owing to the publication of the name *Calceocrinus* in an unindexed appendix, he had forgotten its existence.

Here arises the first difficulty. Before we can accept this action of SHUMARD and HALL there are two questions to be answered. First, are the species which HALL in 1860 described as *Cheirocrinus* congeneric with the specimen to which he in 1852 applied the name *Calceocrinus?* Secondly, what species is to be taken as the type of *Calceocrinus?* Now the species first named by HALL, which moreover he himself took as the type of »*Cheirocrinus*», was *C. chrysalis:* this species comes from the same locality and horizon as the specimen previously figured by him as *Calceocrinus*, but the two do not belong to the same species. The latter species has been recently described by Dr. E. N. S. RINGUEBERG[7]) as *Calceocrinus Halli*. So long as »*Cheirocrinus*» *chrysalis* was regarded as congeneric with *C. Halli*, it seemed right to most palæntologists to take *Calceocrinus chrysalis* as the type of the genus; and this was done by Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER.[8]) But if »*Cheirocrinus*» *chrysalis* be not congeneric with *Calceocrinus Halli*, this course cannot be followed. On the contrary there are two other courses before us, one of which must be taken: on the one hand, if HALL's description of *C. Halli* be adequate, that species must be taken as the type; on the other hand, if HALL's description of *C. Halli* be not adequate, then the name *Calceocrinus* cannot stand, but the first name proposed for species congeneric with *C. Halli*, and accompanied by an adequate diagnosis, must be adopted: in either of these cases a new generic name will have to be found for »*Cheirocrinus*» *chrysalis* and its congeners. This very difficulty was foreseen by MEEK and WORTHEN[9]) who suggested that should »*Cheirocrinus*», HALL, not prove to be identical with *Calceocrinus*, HALL, then the name *Eucheirocrinus* might be used: of this genus the type-species would naturally be *Eucheirocrinus chrysalis*, HALL sp.

---

[1]) MURCHISON's »Siluria», 3rd. ed., p. 535, 1859.
[2]) »Catal. Pal. Foss. N. Amer.», Trans. Acad. Sci. St. Louis, II, p. 358.
[3]) Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, p. 73.
[4]) Rep. Geol. Surv. Illinois, Vol. V, p. 442.
[5]) Cat. Amer. Palaeozoic Foss., 1st ed., p. 73.
[6]) 28th Rep. N. Y. State Cab. Nat. Hist. (Ed. ii), p. 146.
[7]) »The Calceocrinidæ». Ann. N. York Acad. Sci., Vol. IV, p. 388, 1889.
[8]) Revision III, 281; Proc. 1886, p. 205.
[9]) Rep. Geol. Surv. Illinois, Vol. V, p. 443, 1873.

Let us now return to the examination of the literature and see first whether »*Cheirocrinus*» *chrysalis* is regarded as congeneric with *C. Halli.* Dr. RINGUEBERG (*op. cit.*) has described under the name *C. typus*, a species from the same horizon and locality as *C. Halli*, which he regards as more closely allied to it than any other species. Other species which the same authority regards as undoubtedly congeneric with *C. Halli* are two new species *C. bidentatus* and *C. contractus*, »*Cheirocrinus*» *stigmatus*, HALL, the various species called by ULRICH *Halysiocrinus* and probably those called by the same writer *Deltacrinus*. But Dr. RINGUEBERG removes »*Cheirocrinus*» *chrysalis* from the neighbourhood of all these species and places it without hesitation in his genus *Proclivocrinus*, the type of which is *P. radiculus*, RING., and which is closely allied, in his opinion, to *Cremacrinus*, ULRICH. Practically the same answer to our question was given by Mr. E. O. ULRICH[1]) in 1886, when he divided the species of the Calceocrinidæ among three genera *Cremacrinus, Deltacrinus,* and *Halysiocrinus*, and placed »*Cheirocrinus*» *chrysalis* in the genus *Cremacrinus*, while the species more nearly allied to *C. Halli*, such as »*Cheirocrinus*» *stigmatus*, were referred to *Deltacrinus*. Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER, when they published the third part of their Revision, had not had the opportunity of examining the fresh material; hence their reference of all species to one genus, *Calceocrinus*, need not carry so much weight as is usually attached to their opinion. Examination of the evidence adduced by Messrs. ULRICH and RINGUEBERG has convinced me that the species which they refer to their respective genera *Cremacrinus* and *Proclivocrinus* are rightly regarded as generically distinct from those which they refer to *Calceocrinus s. str.*, RING., *Castocrinus*, RING., *Halysiocrinus*, ULR., and *Deltacrinus*, ULR.: and, although I do not accept in their entirety the generic diagnoses of either of these writers, I would follow Mr. ULRICH in regarding »*Cheirocrinus*» *chrysalis*, HALL, *Calceocrinus Barrandei*, WALCOTT, and *Proclivocrinus radiculus*, RING., as congeneric with his own *Cremacrinus punctatus*.

»*Cheirocrinus*» *chrysalis* not being congeneric with *Calceocrinus Halli*, a new name is required for the genus »*Cheirocrinus*» HALL (*non* EICHW., SALTER, ANG.); this however was provided in 1873 by MEEK and WORTHEN, and the genus *Eucheirocrinus*, more properly written *Euchirocrinus*, with *E. chrysalis*, HALL sp. as type-species, must now assume its proper place. As a natural consequence of this, both the *Cremacrinus* of ULRICH and the *Proclivocrinus* of RINGUEBERG become synonyms of *Euchirocrinus*, unless indeed those authors can succeed in proving that they were mistaken in referring *E. chrysalis* to their respective genera.

One difficulty being thus happily solved, with equal justice to Messrs. HALL, ULRICH and RINGUEBERG, there still remains for discussion the no less important question: — Can *Calceocrinus*, HALL, 1852, stand? Here there has been a remarkable consensus of opinion. Mr ULRICH (*op. cit.* 1886) maintained that it was impossible from the evidence of HALL's figures to decide to which genus of the Cremacrinidæ, as he called the family, *C. Halli* belonged. Professor HALL himself has never paid any attention to this species, but has tacitly retained *E. chrysalis* as the type. The very fact that SHUMARD, MEEK and WORTHEN tentatively referred to *Calceocrinus* well-described species belonging to a different

[1]) 14th Rep. Geol. Surv. Minnesota, p. 107.

genus, shows that *Calceocrinus* itself was insufficiently defined. WACHSMUTH and SPRINGER (*op. cit.*) and subsequently Mr S. A. MILLER[1]), by taking *E. chrysalis* as the type of *Calceocrinus*, acknowledged the inadequacy of previously described material. Dr. RINGUEBERG (*op. cit.*), though he retained the genus *Calceocrinus*, felt himself obliged to take another species as the type; this, it is to be presumed, he would not have done had it been possible to found a genus on the evidence of *C. Halli*. It is clear then, that in the opinion of those most competent to judge, not to mention other palæontologists of repute, HALL's description of *C. Halli* was inadequate. The consequence is, as already laid down, that the name *Calceocrinus*, HALL, cannot stand, but that the first name proposed for species congeneric with *C. Halli* and accompanied by an adequate diagnosis must be adopted.

The mongrel »*Pendulocrinus*», T. and T. AUSTIN MS., quoted as *nomen nudum* by SALTER (*loc. cit.*), can hardly be revived, for the species to which it was applied has not even yet been described. We come then to the paper by Mr. ULRICH already referred to; and here we find two names — *Halysiocrinus* and *Deltacrinus*, the type-species being *H. dactylus*, HALL sp., and *D. clarus*, HALL sp. These genera, however, are founded, not only on a misconception of the morphology of the family, but, in the words of WACHSMUTH and SPRINGER, on »incorrect observation». Moreover, since neither of the two type-species has yet disclosed the posterior plates, which are all important, it is impossible to say with certainty whether or how far they differ in essential characters from *Euchirocrinus*. It would therefore not be right to adopt either of Mr. ULRICH's names; but we must pass on to the careful paper by Dr. RINGUEBERG on »the Calceocrinidæ». Here is to be found the first use of the name *Calceocrinus* as including *C. Halli* and excluding *E. chrysalis*, together with an intelligible diagnosis. It seems to me therefore that we shall be in accordance with the letter no less than with the spirit of the laws of nomenclature if we accept *Calceocrinus*, HALL em. RINGUEBERG. For the type-species of this genus Dr. RINGUEBERG has chosen a species obviously a close ally of *C. Halli*, and to it he has given the name *C. typus*. Since only the base of *C. Halli* is known, the adoption of that species as type was out of the question, and Dr. RINGUEBERG has probably done the best thing possible under the circumstances.

In the same paper Dr. RINGUEBERG has founded a new genus *Castocrinus* for the reception of *C.* (*Calceocr.*) *furcillatus*, W. R. BILLINGS, and allied species: this genus I have no hesitation in accepting.

The following names have been applied to this family:

1873 Calceocrinidæ, MEEK and WORTHEN, *op. cit.*, p. 443.

1878 Chirocrinidæ, ANGELIN, Iconogr., p. 22.

(1879 Cheirocrinidæ, ZITTEL, Handb. d. Palæont., I, p. 357).

1886 Cremacrinidæ, ULRICH, *op. cit.*, p. 105.

1889 Calceocrinidæ, M. and W. revised RINGUEBERG, *op. cit.*, p. 389.

Of these the names Cheirocrinidæ and Cremacrinidæ must fall out together with the generic names from which they are derived. The name Euchirocrinidæ was not suggested as an alternative by MEEK and WORTHEN, for, they said, »it is almost a certainty that

---

[1]) North American Geology and Palaeontology, p. 230; Cincinnati 1889.

Calceocrinus, even if generically distinct from the forms now under consideration, would at least belong to the same family, and if they are generically identical, *Calceocrinus*, being the older name, would have to stand for the typical genus». This argument no longer holds good, for, as we have seen, the name *Calceocrinus* was not justified till 1889. Nevertheless it would be a great pity to disturb the name Calceocrinidæ which has been used by DE LORIOL,[1]) WACHSMUTH and SPRINGER, RINGUEBERG, S. A. MILLER, P. H. CARPENTER[2]) and others. Palaeontologists therefore might well agree to retain *Calceocrinus*, RING. as the type-genus, especially as this genus includes not only the first known form of the family, but also the majority of American, and, so far as known, all the European forms.

Such are the conclusions to which we are led by a study of the literature; but before we can absolutely accept all those conclusions we must consider the actual facts presented by the fossils. To appreciate the Diagnostic characters of the genera, no less than to frame a philosophical Terminology, it is necessary to investigate the Morphology of the Family.

No one has ever doubted but that the triangular portion of the cup to which the stem is attached, and from which the distal part of the cup is separated by a hinge, represents a number of basals more or less fused. HALL in his first specimens (1852) only saw two plates in the base, but said: »It is probable that the plates are so closely anchylosed as to obscure or obliterate the lines of suture.» In describing *Euchirocrinus chrysalis* (1860), HALL recognised three plates in the base, of which one was triangular with sides parallel to those of the whole base, while the other two lay along its sides and met at the attachment of the stem. These three plates have now been seen in nearly all species of the family: but it has further been noticed that in many forms, especially those referred to the earlier genera *Castocrinus* and *Euchirocrinus*, the triangular basal also consists of two equal plates; thus the base would consist morphologically of four basals more or less fused. In the later species the articulation of the stem lies on the suture-line between the two outer basals; but in earlier forms all four basals take part in the articulation, so that the base approaches more nearly that of a normally symmetrical crinoid. No one has hitherto pointed out any relic of a fifth basal, but the above facts, which are generally admitted, are enough to suggest that the earlier forms are, as one would expect, the more ancestral.

Castocrinus is the most primitive, not only in respect of its base, but also in the structure and branching of the arms, which approach most nearly to the normal dichotomous type. It may therefore be taken as proved that *Castocrinus* is the most ancestral genus of the Calceocrinidæ, and that its structure, in other points than those mentioned, will be found to approximate to that of some more normal, but early Inadunate type.

Let us then examine the scheme of the dissected cup of *Castocrinus* (text-fig. 13 *a*). Here are seen five distinct radii. In these it is not very hard to decide which are the radial elements in the strict sense, for the primibrachialia or 'costals' rest in a slightly

[1]) Paléont. Française, vol. vi (Crinoïdes), p. 51, 1882.
[2]) NICHOLSON and LYDEKKER, Manual Palæont., p. 446, 1890.

curved articular facet, on either side of which are slight radial processes: the true articular nature of these facets is confirmed by examination of the corresponding plates in other genera (RINGUEBERG, *op. cit.*, Pl. X, fig. 13 *a*). There are two plates, rather larger than the others, forming what may, loosely speaking, be called the sides of the cup: each of these is a complete radial. In the single radius that intervenes between these large radials, there are two plates, which are regarded as the upper and lower halves of another radial by WACHSMUTH and SPRINGER and W. R. BILLINGS; other writers also have considered both plates as elements of the dorsal cup; RINGUEBERG alone has referred the second plate to the brachial series. *Euchirocrinus* and *Calceocrinus* afford no evidence in support of RINGUEBERG's view; he has doubtless been led to it by the fact that in *Castocrinus furcillatus, C. rugosus, C. Billingsianus* and perhaps in other species, the distal plate is slightly more raised above the general margin of the cup and appears to be attached to the proximal plate by an articulation. If this be Dr. RINGUEBERG's argument, there is much force in it; but the following considerations incline me to abide for the present by the old view. The presence of an articulation between the two plates does not necessarily make the distal one a brachial, for there is in this family an articulation between basals and radials: this articulation has not been absolutely proved, it disappears in subsequent genera, and never has that characteristic appearance, with processes on either side, that is possessed by the articulation between the distal plate and the ensuing brachial in at least some species of *Euchirocrinus* and *Calceocrinus:* finally, in the type-specimen of *Castocrinus rugosus*, in which the joint surface of the proximal of the two plates is exposed, I can detect no trace of an articulation. The sinking of a brachial into the cup, which follows from Dr. RINGUEBERG's hypothesis seems less in accordance with the general evolution of this genus, than the gradual diminution of the two halves of a radial: and were the distal plate a brachial in *Castocrinus*, we should expect it to be pushed out of the cup, by the meeting of the larger radials, in later genera; whereas the contrary is the case, for there is of course no room for doubt but that the distal plate in *Castocrinus* represents the distal plate in *Calceocrinus*. We shall therefore be justified in continuing to regard these two plates as the two halves of a radial. On the other side of the cup two radii intervene between the large radials, and in this case too there does not seem much doubt but that in each the radial is compound: the transverse sutures are not, as usual, horizontal, but are oblique, so that the proximal portions of the radials are a little pushed away from one another; this however is clearly connected with the bending over of the crown on this side. The distal halves were regarded by Dr. RINGUEBERG as brachials, and in this I inconsiderately followed him[1]): on mature reflection however, and after examining 7 specimens of *Castocrinus*, I prefer to return to the view of Mr. W. R. BILLINGS in his original description of that species[2]); my chief reasons for this are the absence of any articulation between these plates and the proximal portions, and the presence of a well-marked articulation, with traces of radial processes, between them and the ensuing plates.

---

[1]) »The Classification of the Inadunata Fistulata.» Ann. Mag. Nat. Hist., 6 ser., vol. v, p. 330, Pl. xxiv, fig. 9, April, 1890.

[2]) Ottawa Naturalist, vol. I, no. iv, p. 51, July, 1887.

The dorsal cup of *Castocrinus* consists then of a circlet of 5 radials, of which three are compound; and a circlet of apparently only 4 basals, which alternate with the radials except in the interradius between the two adjacent compound radials. The two larger basals appear to meet along this line, as is well seen in the type-specimen of *C. furcillatus;* so that it is from this interradius that the fifth basal is missing.

Besides these plates, Dr. RINGUEBERG has described a narrow plate, of irregular four-sided shape, lying between the two distal halves of the adjacent compound radials; and he has called it »the azygous plate». This plate has been omitted from the above description for the following reasons. First, mere inspection of Dr. RINGUEBERG's diagrams (Pl. XI, fig. 1 *c*, *d*) shows that this plate *plus* the upper radial on its left exactly equals the upper radial on its right. Secondly, this plate has only been described for one specimen of one species. Thirdly, the original describer, W. R. BILLINGS, omitted all reference to it both in *C. furcillatus* and *C. rugosus*. Lastly, I have been unable to discover it either in the type-specimens of *C. furcillatus*, *C. rugosus* and *C. Billingsianus*, most kindly lent to me by Mr. W. R. BILLINGS, or in a large and well-preserved specimen of *C. furcillatus* (Brit. Mus. E. 6,001) which I have myself prepared with great care. On the contrary, the combined evidence of these and other specimens makes it very clear that what Dr. RINGUEBERG mistook for a separate plate is merely a portion of the superradial that supports the anal tube, which portion has been depressed to form a groove for the reception of the stem. In the larger of the two type-specimens of *C. Billingsianus* this groove affects also the first and second plates of the anal tube itself. Even supposing that this plate existed, it could not, for reasons hereafter given, be »the azygous», as that term has been used by American writers; it could in fact only be an intercalated plate of temporary importance.

The next point to determine is the orientation of the cup, and this may be done by both direct and comparative evidence.

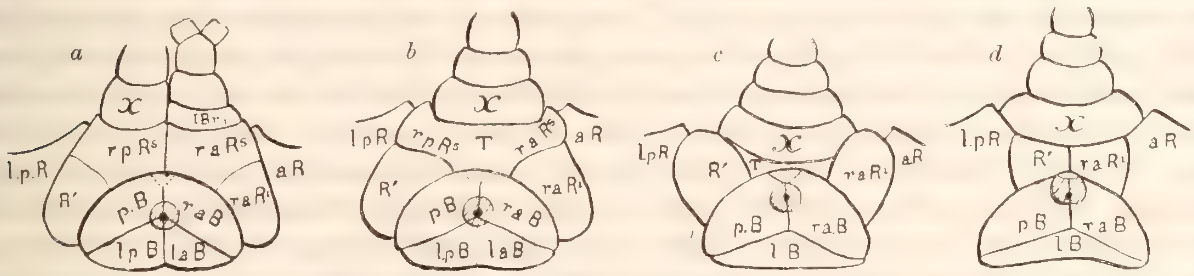
First the direct evidence. Of the two adjacent compound radials, that on the right supports an arm, but that on the left supports a series of plates which form part of the ventral tube. This is a feature as to which there has never been any doubt. Now in all other Inadunata the ventral tube, so far as it is connected with a radius at all, is connected with the right rather than with the left posterior radius, as is most clearly seen in *Iocrinus* and *Merocrinus;* even Messrs WACHSMUTH and SPRINGER will hardly dispute this. It is therefore to be inferred that the radius of *Castocrinus* in which the ventral tube occurs is the right posterior radius, and so forth as in text-fig. 13 *a*.

Secondly, the comparative evidence. If the diagram of *Castocrinus* be compared with the diagrams of *Heterocrinus* (text-fig. 6, p. 25) and *Ectenocrinus*, or with *Haplocrinus* (text-fig. 5), it will be seen that in each case there are two simple and three compound radials. It is admitted that in *Heterocrinus*, *Ectenocrinus* and *Haplocrinus* the compound radials are the right posterior and the right and left anterior; and in hardly any Inadunate genus is the left posterior radial ever divided horizontally. We are therefore bound to suppose that the same is the case with *Castocrinus,* and thus we arrive at the same conclusion as followed from the direct evidence. The correctness of this view is confirmed by a comparison with other Inadunata, such as *Anomalocrinus*, *Mycocrinus*,

Catillocrinus and, on my interpretation, *Pisocrinus* (text-fig. 2), *Triacrinus* (text-fig. 3) and *Calycanthocrinus* (text-fig. 7): in all of these, as well as in the above-mentioned forms, the two large arm-bearing radials are the left posterior and the anterior, and this agrees with the proposed reading of the Calceocrinidæ. In short, by the changes here made, the whole of the monocyclic Inadunata, whenever they differ from the symmetrical pentamerous type, differ according to one general plan. Messers WACHSMUTH and SPRINGER[1]) have stated that »among the Heterocrinidæ», one of the compound radials is »exceptionally the anterior one in place of the left anterolateral», but such cases are too rare to affect the argument. The importance of the above conclusion will be seen by all students of the Crinoidea, but this is not the place to dilate on its consequences (see *antea*, p. 20).

Turning again to the diagram of *Castocrinus*, it is seen that the absent basal is the right posterior; whether it has disappeared by atrophy, has fused with the right anterior (as in *Triacrinus* &c.) or has merely escaped observation, one cannot say. Applying to the right posterior radius the terminology used for other Inadunate genera, we shall call

Fig. 13. Diagrams illustrating the structure of the posterior area in



a) *Castocrinus*. b) *Euchirocrinus*. c) *Calceocrinus*. d) *Halysiocrinus*.

the plate supported by the super-radial 'the Anal *x*', while the infer-radial will be 'the Radianal'.

We are now in a position to extend our terminology to the more specialised genera of the family, first of which comes *Euchirocrinus*. Here the two halves of the left anterior radial still exist and are still connected; but the infer-radial is narrowed, especially in its distal region, while the super-radial has its upper margin flush with the upper margins of the large radials. The anterior and left posterior radials are increased in width. The right posterior super-radial (Radianal) and the right anterior super-radial still exist, but are a little smaller. The arm of the right anterior radius, which was the smallest in *Castocrinus*, has now entirely disappeared. The ventral tube, on the contrary, which in *Castocrinus* was supported only by the right posterior radial, has now shifted to a position more symmetrical with the position of the calyx, so that the anal *x* rests on the right posterior and left anterior infer-radials. These infer-radials, which in *Castocrinus* were already very closely united, have now entirely fused and have at the same time become smaller; they thus form a single plate of broad T-shape, which still bears to the

[1]) »Perisomic Plates &c.», *loc. cit.*, p. 378.

adjacent plates the same relation as did the two plates in *Castocrinus;* that is to say, the stem of the T lies between the infer-radials, and touches the posterior and right anterior basals, while the branches of the T abut on the large radials. This is substantially the same reading of the T-piece as I gave in April, 1890 (*op. cit.*, Pl. xiv, fig. 10), with the exception that what were then called costals are here called super-radials. Examination of specimens, however, enables me to put this view forward with far more confidence than when I had to overcome the difficulties presented by Dr. Ringueberg's drawings. The opinion of Dr. Ringueberg, that the »lateral arms and central body» of the T-piece »probably represent the first anal plate, while the inferior process is representative of the azygous plate which has been anchylosed to it», involves the disappearance of the right posterior and right anterior super-radials, and has no counterbalancing advantage.

In *Calceocrinus* the two halves of the left anterior radial are roughly triangular in shape. In some of the European species they still touch by their apices, though not necessarily in all specimens of the species; in the American species, however, according to Ringueberg, they are always separated by the large radials. The anterior and left posterior radials are still wider than in the previous genera, and curve right round to the stemward side of the drooping cup. The radianal and the corresponding right anterior infer-radial are distinct in most European specimens: according to Ringueberg they are fused with the large radials, but I much doubt whether this is the case in all American species, though it appears to be so in some. Between these two plates lies the T-piece, now, however, reduced in size, often merely a wide quadrangular plate, and no longer touching the large radials with its cross-branches. Atrophied though it be, it is still the homologue of the coalesced right posterior and right anterior super-radials. In some species this plate is so minute as to be with difficulty visible. The anal x is supported by the T-piece, but usually rests also by its corners on the radianal and right anterior infer-radial; it is now a wide, low and somewhat curved plate.

In the further evolution of the family through Devonian and Carboniferous times, it appears that the radianal and right anterior infer-radial, supposing that they did not become fused with the large radials, became still more diminished in size. Examination of specimens of *C. ventricosus* (or its varieties), in the British Museum and the Riksmuseum at Stockholm (Plate IV, fig. 137), leads me to suppose that, in this species at least, the T-piece has disappeared, while the right posterior and right anterior infer-radials meet one another and support together the anal x, which plate also rests by its lower truncated corners on the corners of the large radials. This explains the description of the posterior side given by Wachsmuth and Springer (Rev. III: 280, Proc. 1886, p. 204): »Anal plates two, resting against the basals and the incurved wings of the lateral radials. Their upper side supports a row of very large and heavy quadrangular plates.» The only difference is that what they call »anal plates» I call »infer-radials». The discrepancy between the description given by these authors and that given by Ringueberg, is due to their having studied Carboniferous species while the latter based his on Silurian species: both are right.

We see then that in the evolution of the Calceocrinidæ, the anal area passes through four fairly distinct stages (text-fig. 13 *a*, *b*, *c*, *d*). These changes are accompanied by others in the arms, the basals and so forth, all connected with the typical feature of the family,

the bending over of the crown. The concomitant changes, however, do not take place at quite the same rate as these connected with the anal plates. For instance, while in one species of the stage *c* the fused basal enters into the stem-articulation, in another it will not do so; or in the stage *b*, one species may have the basals fused, another separate; similarly in *c* the two halves of the left anterior radial may be still touching or may be completely separate; while in some forms of *c* and *d* the radianal and right anterior infer-radial may have become anchylosed to the left posterior radial and the anterior radial respectively. Consequently it is advisable not to lay so much stress on these concomitant characters as Dr. RINGUEBERG has done, but to take only the changes in the anal area as diagnostic of the different genera. This is in accordance with the method generally followed throughout the Inadunata.

To forms of the earlier stages names have already been given, viz., (*a*) *Castocrinus*, (*b*) *Euchirocrinus*, (*c*) *Calceocrinus*. By separating from *Calceocrinus* all species in stage *d*, there will be four æquipollent genera representing the four stages. As type of this last genus I take the species called by WACHSMUTH and SPRINGER *Calceocrinus ventricosus;* the specimens examined by me were all from the Burlington Limestone and were labelled *C. Wachsmuthi*, *C. ventricosus* and *C. dactylus*. Now *C. dactylus* (which is either a variety or a synonym) was taken by ULRICH as the type of his genus *Halysiocrinus;* it is probable therefore that it will save present heartburnings and future confusion to retain this name; and if any American palæontologist should traverse the statement of WACHSMUTH and SPRINGER that *C. dactylus* is a synonym of *C. ventricosus*, then the species *Halysiocrinus dactylus* must be regarded as the type of this new genus, It is needless to repeat that one cannot retain a single line of Mr. ULRICH's diagnosis.

Before giving the needful diagnoses of the genera, it will be advisable to give the terminology employed in the form of a table, by the side of that used by previous writers. This should satisfy the collector, the curator, the student and the lecturer; only the specialist cares for argument. Since, however, the table is arranged in chronological order, the gradual growth of correct opinions can be easily traced. (See next page).

The revised diagnoses are as follows.

Castocrinus, RINGUEBERG.

r. post. R^s and r. ant. R^s joined by ill-defined close suture; each abuts by one side on adjacent large RR (l. post. R and ant. R respectively). x supported by r. post. R^s only, while r. ant. R^s supports IBr_1 of r. ant. arm. R′ and r. ant. R^i separated one another and from x by r. post. R^s and r. ant. R^s.

Concomitant characters: BB unfused, all entering into articular facet of stem; post. B and r. ant. B barely, or not at all, touching large RR. l. ant. R^s joined to l. ant. R^i by articulation (?) or loose suture, slightly projects above level of large RR. Arms four.

Type: *C. furcillatus*, W. R. BILLINGS sp.

Signs	Hall 1852	Hall 1860 and postea	Meek and Worthen 1869 and postea	Zittel 1879	Ulrich 1886	Wachsmuth and Springer 1886	W. R. Billings 1887	Ringueberg 1889 *Castocrinus*: *Proclivocrinus*, *Calceocrinus*	Terminology of the Present Paper
BB	Base or pelvis	Basal plate	Basal plate	Basale	Basal plate	Basal disk	Basal series	Basal piece	Base
l. a. B	Number uncertain	1 plate	Number of plates not mentioned	Ein dreieckiges	1 or 2 plates	1 plate	2 plates	2 anterior basals: ant. anchylosed basals	left anterior basal — left basal.
l. p. B									left posterior basal
p. B									posterior basal — Between these is the 5th or right posterior basal.
l. a. B		1 plate			1 plate	2 plates	2 plates	2 lateral basals	right anterior basal
RR	unknown	Body-plates	Body-plates	—	Body-plates	Radials &c.	Radials	Radials and Brachials	Radial circlet
l. a. R^s		upper dorsal or dorso-radial	upper dorsal	dorsales R^1	upper central	2nd anterior R.	2nd middle anterior	First anterior brachial	left anterior superradial
l. a. R^i		lower dorsal	lower dorsal	—	lower central, or lower centro-dorsal	1st anterior R.	1st middle anterior	anterior radial	left anterior inferradial
l. p. R		dorso-lateral	dorso-lateral	oberes B	dorso-lateral	left lateral R.	outer anterior	left lateral radial	(large) left posterior radial
r. p. R^s		ventral arching plate [sutures unseen]	ventral plates not seen in described specimens	Anal-interradius kleinen Täfelchen	central piece [*pars*] (ventral arch)	tube-plate, or unrecognised	upper left posterior, or anal	left posterior Brachial: azygous [*pars*]	right posterior superradial (T-piece *pars*)
R′					subovate lateral	anal plate	lower left posterior	left posterior radial	right posterior inferradial (or Radianal)
r. a. R^s					central piece [*pars*]	tube-plate, or unrecognised	upper right posterior	right posterior brachial: azygous [*pars*]	right anterior superradial (T-piece *pars*)
r. a. R^i					subovate lateral	anal plate	lower right posterior	right posterior radial	right anterior inferradial
a. R		dorso-lateral	dorso-lateral	oberes B	dorso-lateral	right lateral R.	outer anterior	right lateral radial	(large) anterior radial
x		plate of the ventral side	unseen		first tube-plate	first or second tube-plate	basal plate of tube	anal plate: first plate of tube	Anal x
ax Br.	unknown	dorsal and lateral arm-plates	lateral divisions of the rays or supports of lateral arms	R^1	primary radials	Axillary Brachials of	Armplates	Axillary Brachials	Main-axils [of anterior and left posterior Arms]
I ax						1st order	primary series	1	primaxil (and sometimes first primibrach)
II ax						2nd	secondary series	2	secundaxil
III ax						3rd		3	tertiaxil
&c.						&c.		&c.	&c.

TERMINOLOGY OF THE CALCEOCRINIDÆ, PAST AND PRESENT.

Euchirocrinus, Meek and Worthen.

r. post. R^s and r. ant. R^s fused into a T-piece, which abuts with either wing on corners of large RR: x supported by whole upper margin of T-piece: R′ and r. ant. R^i separated from one another and from x by T-piece.

Concomitant characters: BB unfused (? sometimes l. post. B and l. ant. B fused), all entering into articulation of stem; post. B and r. ant. B are bounded for $^1/_3$ or $^1/_2$ of their outer margins by large RR. l. ant. R^s joined to l. ant. R^i by suture and does not project above level of large RR. Arms 3.

Type: *E. chrysalis*, Hall sp.

Calceocrinus, (Hall) Ringueberg.

T-piece (fused r. post. R^s and r. ant. R^s) separated by R′ and r. ant. R^i from large RR; it is low, wide and sometimes very small: x supported by both T-piece and R′ and r. ant. R^i, but does not touch large RR.

Concomitant characters: l. post. B and l. ant. B fused; this fused B never, or very rarely, enters into stem-articulation; post. B and r. ant. B bounded for about half their outer margins by large RR: l. ant. R^s and l. ant. R^i are two triangular plates meeting at their apices or entirely separated by large RR. R′ and r. ant. R^i stated to be, in some cases, fused with large RR. Arms 3.

Type: *C. typus*, Ringueberg.

Halysiocrinus, (Ulrich) Bather.

T-piece (fused r. post. R^s and r. ant. R^s) either completely atrophied or hidden between R′, r. ant. R^i and BB in stem-articulation. x supported by R′ and r. ant. R^i, which have now met, and abuts by its lower corners on large RR.

Concomitant characters: BB as in *Calceocrinus* (? sometimes post. B and r. ant. B also fused); the fused l. post. B and l. ant. B never enter into stem-articulation; post. B and r. ant. B bounded for about $^2/_3$ their outer margins by large RR. l. ant. R^s and l. ant. R^i always completely separated by large RR. R′ and r. ant. R^i perhaps fused with large RR in some cases. Arms 3.

Type: *H. ventricosus*, Hall sp. (? = *H. dactylus*, Hall sp.).

Since these four genera represent an evolutionary series, and not divergent branches, it is to be expected that many forms should be of an intermediate nature, and that there should be some difficulty in referring them to one or the other genus. Thus, it will be seen that some of the Gotland *Calceocrini* approach *Euchirocrinus*, while others are not far removed from *Halysiocrinus*. The American species of Devonian age will probably present greater difficulties. As I have not had the opportunity of studying these or the other Carboniferous species, I cannot undertake to refer any of them to *Halysiocrinus;* but I hope that, with the diagnoses above given, American palæontologists will be able to determine their respective genera without further trouble than that of preparing those specimens which they have already found.

The following is believed to be a complete List of the Species of the Calceocrinidæ hitherto named. In assigning them to their respective genera I have been guided, in the

case of the American species, chiefly by the descriptions of American writers. Many of the species cannot be recognised from the figures or descriptions given, while some are, no doubt, synonyms. The names in brackets show to what genera the species have hitherto been referred.

Castocrinus, RINGUEBERG.

furcillatus, W. R. BILLINGS, *sp.* (*Calceocrinus*) .... Trenton.
articulosus, E. BILLINGS, *sp.* (*Heterocrinus*) (*Calceocrinus?*, ULRICH) .... »
Billingsianus, RINGUEBERG .... »
inæqualis, E. BILLINGS, *sp.* (*Heterocrinus*) (*Cremacrinus*, ULRICH) (*Calceocrinus*, W. and S.) ....
rugosus. W. R. BILLINGS, *sp.* (*Calceocrinus*) .... »

Euchirocrinus, MEEK and WORTHEN.

chrysalis, HALL, *sp.* (*Cheirocrinus*) (*Calceocrinus*, HALL, M. and W.) (*Cremacrinus*, ULRICH) (*Proclivocrinus*, RINGUEBERG) .... Niagara.
Barrandei, WALCOTT, *sp.* (*Calceocrinus*) (*Cremacrinus*, ULRICH) .... Trenton.
punctatus, ULRICH, *sp.* (*Cremacrinus*, as type) .... »
indianensis, S. A. MILLER, *sp.* (*Calceocrinus*) .... Niagara.
radiculus, RINGUEBERG, *sp.* (*Calceocrinus*) (*Proclivocrinus*, RINGUEBERG, as type) (*Cremacrinus*, ULRICH) .... »

Calceocrinus, (HALL) RINGUEBERG.

typus, RINGUEBERG .... »
bidentatus, RINGUEBERG .... »
contractus, RINGUEBERG .... »
Halli, RINGUEBERG (*Calceocrinus sp.*, HALL, 1852) ....
stigmatus, HALL, *sp.* (*Cheirocrinus*) (*Deltacrinus*, ULRICH) .... »
(*abdominalis*, SALTER, catalogue name (*Cheirocrinus*) .... Wenlock.)
Fletcheri, SALTER, *sp.* (*Cheirocrinus*) ....
(*gradatus*, SALTER, catalogue name (*Cheirocrinus*) .... »)
(*serialis*. SALTER, catalogue name (*Cheirocrinus*) (*Pendulocrinus*, AUSTIN MS.) ....)
gotlandicus, ANGELIN, *sp.* (*Chirocrinus*) (*Halysiocrinus*, ULRICH) .... Ludlow? f
Barrisi, WORTHEN .... Hamilton.
clarus, HALL, *sp.* (*Cheirocrinus*) (*Deltacrinus*, ULRICH) .... »
? lamellosus, HALL, *sp.* (*Cheirocrinus*) .... Burlington.

Halysiocrinus (ULRICH) BATHER.

ventricosus, HALL, *sp.* (*Cheirocrinus*) (*Calceocrinus*, W. and S.) .... »
Synn. *dactylus*, HALL (*Cheirocrinus*) (*Calceocrinus*, SHUMARD) (*Halysiocrinus*, ULRICH) .... »
Wachsmuthi, M. and W. (*Cheirocrinus*) (*Calceocrinus*, SHUMARD) (*Halysiocrinus*, ULRICH) .... »
nodosus, HALL (*Cheirocrinus*) (*Halysiocrinus*, ULRICH) .... Keokuk.

? Bradleyi, M. and W., *sp.* (*Calceocrinus*) (*Deltacrinus*, ULRICH)............ Keokuk.
? perplexus, SHUMARD, *sp.* (*Calceocrinus*)............ »
? robustus, WORTHEN, *sp.* (*Calceocrinus*)............ »
tunicatus, HALL, *sp.* (*Cheirocrinus*) (*Deltacrinus?*, ULRICH) (*Calceocrinus*, W. and S.)............ »

To the above list there must now be added, under the head *Calceocrinus*, six new species from the upper limestone beds of Gotland, for which are here proposed the names, *C. pugil*, *C. tucanus*, *C. tenax*, *C. nitidus*, *C. interpres*, and *C. pinnulatus*. When the British species come to be defined, it will probably be found that, beside *C. Fletcheri*, there will be a species to which the name *C. serialis* can be applied, and perhaps two other species as yet unnamed. It may be considered as certain that the names *C. abdominalis* and *C. gradatus* will fall out as unrecognisable *nomina nuda*.

Calceocrinus.

(Plates II and III, figs. 83—140).

1852, *Calceocrinus*, J. HALL.
1859, *Pendulocrinus*, AUSTIN, MS.
1859, *Cheirocrinus*, SALTER, *nom. nud.*
1862, *Cheirocrinus*, J. HALL, *non* EICHWALD 1856 (*pars*).
1863, *Calceocrinus*, SHUMARD (*pars*).
1869, *Calceocrinus*, MEEK and WORTHEN (*pars*).
1873, *Calceocrinus*, MEEK and WORTHEN (*pars*).
1873, *Cheirocrinus*, SALTER.
1877, *Calceocrinus*, S. A. MILLER (*pars*).
1878, *Cheirocrinus*, ANGELIN.
1879, *Calceocrinus*, J. HALL (*pars*).
1879, *Cheirocrinus*, ZITTEL (*pars*).
1886, *Deltacrinus*, ULRICH (*pars*).
1886, *Halysiocrinus*, ULRICH (*pars*).
1886, *Calceocrinus*, WACHSMUTH and SPRINGER (*pars*).
1889, *Calceocrinus*, RINGUEBERG.

The details of the above Synonymy have already been explained, and a Diagnosis of the genus given (p. 65). Before proceeding to the description of the species, it will be as well to direct attention to some minor points in the Morphology of the genus.

1. The fifth Basal. This missing plate we have already seen must be the right posterior basal; I believe that it can be distinguished in certain specimens of *C. tenax* and *C. nitidus*, and perhaps in *C. tucanus* (Pl. III, figs. 108, 117, 103). In these specimens the stem has been cleanly broken away from the basals so that the facet for the stem is plainly seen: it presents the following appearance. Its margin is roughly circular, and almost in the centre of the circle is a small hole for the passage of the axial cord. The greater part of the facet pertains to the large basals (post. B and r. ant. B), and the axial canal is in the middle of the suture-line between these. The proximal apex of the fused

basal (l. post. B and l. ant. B) just enters into the facet and is seen as a small triangular space at one end of the above-mentioned suture-line. At the other end of this suture-line, in the right posterior interradius, is a similar triangle, not very easy to distinguish at first, but, when once seen, clearly visible to the naked eye. The facet is concave, but the concavity is not regular; on the contrary, each plate that enters into the facet slopes down towards the axial canal, so that there are 4 distinct surfaces lying at different angles. When this fact has been appreciated it is still more easy to see the small triangular plate lying in the right posterior interradius. This plate can represent nothing but the 5th basal, and its discovery proves the correctness of opinions come to, on *à priori* grounds, long before its existence was known.

2. The Hinge. The description of *Calceocrinus* given by Wachsmuth and Springer appears to have been based on a study of Carboniferous species, which probably belong to the genus *Halysiocrinus* (*vide supra*); it cannot therefore be taken as a description of *Calceocrinus s. str.* A few of their remarks, however, may be noticed, since they apply equally to the whole of the family. The description given by these authors [1]) of the articulating surface between basals and radials on the left anterior face of the cup differs from that given by Ringueberg, in that they mention a small axial canal. If I understand their language aright, the articular margin of the left anterior inferradial is excavated by a deep fossa; the articular margin of the combined left anterior and left posterior basals is excavated by a shallower fossa; the extreme edges of the plates, where they meet one another, form a narrow ridge between the two fossæ; in the middle of the fossa belonging to the left anterior radial there is a triangular projection from this ridge; in this projection is the axial canal. No European specimen yet found shows either the triangular projection or the axial canal.

Both Wachsmuth and Springer and Ringueberg consider that the fossæ were for the reception of »elastic ligament». Ringueberg further says: »The posterior curved margin [*sc.* of the base] was not attached directly to the arch into which it fits [composed of the upper and lower halves of the right posterior and right anterior radials and parts of the large radials], but was united by means of some elastic and flexible medium, which allowed a considerable degree of separation at this point»; and from his plate XI, figs. 4 *a*, 4 *b*, we learn that, in Dr. Ringueberg's opinion, the base of »*Proclivocrinus*» was united to the internal projections of the radials [*Qy.* what he elsewhere calls the »vault»] by »muscles which held the calyx down». The frequent occurrence of bases apart from the rest of the cup, and the anchylosis of the basals to one another, and of the radials to one another, confirm the idea that the base formed a support on which the rest of the calyx moved. It is not likely, however, that the angular motion was very great: the column itself is usually found curved at its proximal end, and could doubtless be somewhat straightened: the articulations between the radials and the arms were, as Wachsmuth and Springer have noted, »widely gaping», and this was often the case between succeeding arm-ossicles; so that the arms themselves would be considerably raised and expanded by the contraction of their own muscles. Wachsmuth and Springer mention a specimen in

[1]) Rev. III, 279, Proc. 1886, p. 203.

which the main body stands out from the column at an angle of 60°, but add that »no specimen shows the calyx in an erect position». It is therefore doubtful whether the radials ever moved so far from the base as RINGUEBERG's fig. 4 *b* indicates: in some specimens the posterior and right anterior basals have a peculiar bevelled outer edge (Pl. III, fig. 89), which would permit of considerable motion without great separation of the plates. In any case, seeing that the upward motion of the other parts of the crown was produced by muscles, it is reasonable to suppose that the fossæ at the articulation of the radials and basals were for muscles and not for ligament; when three radials took part in the articulation each had a separate muscle, and the muscles were usually separated by little projections of stereom. On this supposition there is no necessity for the existence of muscles inside the cup, since the downward motion would be produced by the simple action of gravity. If, however, any internal muscles or ligaments were present in *Calceocrinus*, it would appear, from the evidence of some Dudley specimens, that they were attached immediately beneath the external articular surface, and that they did not occupy so large a part of the basals and radials as in RINGUEBERG's figures.

3. Supplementary plates. In his description of *Euchirocrinus* (*olim Cremacrinus*) *punctatus*, Mr. ULRICH described »a large number of small and irregularly distributed plates» covering the hinge-line; these plates he supposed to be developed in an integument covering the hinge. This interesting structure was not remarked on by Messrs WACHSMUTH and SPRINGER, and Mr. W. R. BILLINGS only noticed it to say that the plates were absent from his specimen of *Castocrinus furcillatus*. Dr. RINGUEBERG, in his description of *Euchirocrinus chrysalis* (*op. cit.* p. 400) says, »Faint traces of the integument uniting the two outer margins of the grooves and covering the elastic ligaments, can be seen. This integument is better shown in some other specimens of *P. radiculus*, in one of which it is broken up into small pieces which at first glance have the appearance of 'numerous little plates', such as are figured by ULRICH in '*Cremacrinus*' *punctatus*». In plate X, fig. 13 *b*, Dr. RINGUEBERG gives a »view of the hinge-line of» »a unique specimen showing . . . the articular joint with its connecting ligaments . . . perfectly» »× 5». The drawing, it is to be feared, is not so perfect as the specimen; for both ligaments and integument appear conspicuous by their absence.

A specimen of *Calceocrinus* from the Klinteberg, found not many months ago by Mr. G. LILJEVALL, and described on p. 94 (Plate IV, fig. 126) under the name *C. interpres*, shows a structure undoubtedly homologous with that described by Mr. ULRICH. The whole space of the hinge is filled with small plates: in size and shape they are irregular, but as a rule they are wide in the direction of the hinge-line, and are about 0.5 mm. high. They are separated from one another above and below by deep spaces from which it is difficult to clean the matrix, but laterally they abut closely on one another. The spaces between them are greatest along the middle line of the hinge; as they approach the radials above and the basals below, the plates are more closely pressed together, and indeed it is hard to distinguish them from the cup-plates themselves, especially on the basal side. These plates are rather darker in appearance than the main cup-plates, *i. e.* they are more translucent, which may be caused by greater density of structure. It is exceedingly note-worthy that this same specimen has similar plates in some of the gaping articulations

between the large axillaries of the arms (Pl. IV, fig. 127), and this confirms the idea that the basi-radial hinge is a muscular articulation. These plates may be compared with the patelloid plates of the Articulata and with similar interstitial plates in other Crinoids, and they are in no way to be considered as fragments of an integument. It is possible that Dr. RINGUEBERG has confused them with some other appearance.

Although no such structure has hitherto been described outside the genus *Euchirocrinus*, there can be little doubt but that it is common to all Calceocrinidæ, though perhaps variously developed in the different species. In many cases too zealous cleaning of the specimen must have destroyed what only escaped notice because attention had not been directed to it. Since seeing the unmistakeable appearance of the Klinteberg specimen, I have found many traces of these plates in other forms. Thus, fragments of 5 such plates remain in the specimens of *C. furcillatus* in the British Museum [E. 6001], 1 in the type of *C. gotlandicus*, a few in specimens of *C. pugil*, more obscure remains of some such structure in the types of *C. tucanus* and *C. tenax*, a few in various English specimens of species as yet uncertain, at Cambridge and in the British Museum, and many well preserved in the specimen of *Halysiocrinus ventricosus* in the Riksmuseum (Plate IV, fig. 142).

4. Ventral surface. Messrs WACHSMUTH and SPRINGER[1]) say, »There are besides summit and vault pieces which, however, were not described by HALL». For this one might now substitute: »There are probably summit or vault pieces (tegminal plates), but none were described by Messrs WACHSMUTH and SPRINGER». Dr. RINGUEBERG has used the term »vault» in his description of »*Proclivocrinus*» (*op. cit.*, p. 397) and *P.* (= *Euchirocrinus*) *radiculus* (*op. cit.*, p. 400); but, even with the aid of his figure (Pl. X, fig. 13 *a*), it is difficult to understand his description, which leaves it doubtful whether the structure described be »convex» or »concave». It would appear, however, that the four plates which form the greater part of the cup, viz., the T-piece, the anterior radial, the left posterior radial, and the lower half of the left anterior radial, each give off a process on their inner side, which processes appear to start from the lower part of the plates and are described as meeting in the centre. Whatever the structure may be, it agrees neither in situation, nor orientation, nor composition, with any structure that any writer has hitherto called a »vault», a »tegmen», a »disc», or any such name in any Crinoid or in any Pelmatozoan whatsoever. The very few specimens of *Calceocrinus* available for dissection present no trace of such a structure as shown in Dr. RINGUEBERG's remarkable drawing; it may possibly be an exageration of the peculiar constriction of the lower part of the calycal cavity that obtains in *Pisocrinus pilula* and *P. ollula* (Pl. I, figs. 11, 17). The articular surfaces of the radials as figured for *Calceocrinus stigmatus*[2]) present a close resemblance to those of *Pisocrinus* and allied forms. A specimen of *C. pugil*, in which the cup has been broken off just below the arms, shows that the actual ventral opening of the cup was very small, since the muscle-plates of the radials close in on every side, and that this opening was chiefly covered by the plates of the ventral tube; it therefore seems probable

[1]) Revision III, 275, Proc. 1886, p. 199.

[2]) J. HALL, 28th Rep. N. Y. State Cab. Nat. Hist. Pl. xix, fig. 10, 1879, and RINGUEBERG, *loc. cit.*

that the orals, or whatever tegminal plates existed, practically helped to form the anterior wall of the tube.

5. Anal Tube. Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER[1]) describe the anal or ventral tube as composed posteriorly of a series of large quadrangular plates, »the anterior side being composed of very small and delicate plates». Dr. RINGUEBERG (*op. cit.*, p. 391) gives this last statement on the authority of WACHSMUTH and SPRINGER, and does not seem to have seen the structure himself. It is partly confirmed by the best specimen of *C. pinnulatus* (see p. 97); but here, in the distal part of the tube, the distinction between the posterior series and the smaller anterior plates is not so great. Further, the tube, instead of »extending to the tips of the arms and perhaps beyond their limits, with scarcely any diminution in size», becomes markedly smaller above. This seems to have been the case in all European species of *Calceocrinus*, and it is doubtful whether the tube often extended beyond the arms: it was probably only exposed when the crown was erected and the arms opened; there would then be a broad fan of arms and pinnules, unfolded equally on either side of the left anterior radius, from which fan the ventral tube would project at a considerable angle. There is most remarkable resemblance between the large outer plates of the tube and brachials, as shown in a section of a crown of *C. tenax* (Pl. III, fig. 111).

6. Arms and Pinnules. In the descriptions of Calceocrinidæ given by various authors, the term »pinnules» has been very loosely used. Here it will be used in the sense ascribed to it in my paper on »The Classification of the Inadunata Fistulata»:[2]) »When finally the armlets become small, cease to branch, and are regularly placed on alternate sides of successive joints, they are called Pinnules.» In this sense it does not appear that pinnules have yet been described for any Calceocrinid. The minor branches of *Castocrinus furcillatus,* for instance, which RINGUEBERG calls pinnules, are given off from every third ossicle. It is probable too that, in many cases, these so called pinnules really branch again; in fact by many authors the term has actually been applied to what is, as we shall see, morphologically the major portion of the arm. The truth of this statement is proved by the Gotland species, which present us with an exceedingly interesting evolutionary series showing the gradual differentiation of the arms.

Before this evolution can be understood it is necessary to grasp the law that governs the branching of the arms in most, if not all, of the Calceocrinidæ. And first let us consider what was the type of arm-branching in the ancestral Calceocrinid. Examination of the four arms of *Castocrinus furcillatus* shows that each arm is constructed on exactly the same plan: if any one of these arms be considered separately, without reference to the orientation of the body, if it be placed with the distal end uppermost, as is usual, and if the terms 'right' and 'left' be used with reference to the right and left of the observer, then this plan may be described as follows. The arm bifurcates on the second primibrach, and in each division an armlet is given off from every 3rd or 4th ossicle. The first or proximal armlets are given off on the outer sides of the arm, *i. e.* on the right of the right-hand branch, on the left of the left-hand branch: succeeding armlets

---

[1]) Revision III, 281 Proc. 1886, p. 205.
[2]) Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. V, p. 374. May 1890.

alternate as usual. This type of arm-branching is precisely that shown in *Heterocrinus juvenis*, [1]) and there can be little doubt but that the ancestral Calceocrinid had 5 arms of this simple nature. We have already seen that the dorsal cup of *Castocrinus* is essentially the same as that of *Heterocrinus;* and thus the derivation of the Calceocrinidæ from a Heterocrinid ancestor, suggested by me in May 1890, is fully confirmed. [2])

In connection with the various changes that characterise the Calceocrinidæ, this simple and primitive arm-structure becomes variously modified. In all members of that family the right posterior arm has disappeared, its place being completely occupied by the anal x and the following plates of the tube. How easily this may have come about is seen from the diagram of *Heterocrinus bellevillensis* given by Mr. WALTER BILLINGS, [3]) in which species »the first anal plate . . . . rests principally on the second plate of the right posterior series, but, slightly, on the first radial plate of the left posterior series.» [4]) It is not long before a similar fate befalls the right anterior arm. The left anterior arm gradually bifurcates at a greater distance from the cup and eventually ceases to branch altogether. We may therefore confine our attention to the arms that spring from the large anterior and left posterior radials. The secondary bilateral symmetry that is superinduced, in the course of evolution, on the crown of a Calceocrinid affects these arms, so that they form a right and left counterpart on either side of the ventral tube. The following description refers to the anterior arm, and in it the terms 'right' and 'left' are used as above, so that 'left' is adanal and 'right' is abanal or on the side of the median (left anterior) arm. In describing the left posterior arm, the terms right and left would simply have to be reserved in every case.

In *Castocrinus* and in some species of *Euchirocrinus* the arm-branching only differs from the simple type above described in the rather greater size of the right-hand division of the arm. The armlets are probably simple as a rule, but it is often, if not always the case that the first armlet of the left-hand division branches. This does not seem to have been noticed hitherto in *Castocrinus*, where this armlet is small; but in *Euchirocrinus*, where the armlet has increased in size, the branching of it has been specially described by Dr. RINGUEBERG.

Now, so far as the arms are concerned, *Calceocrinus* and *Halysiocrinus* differ from the earlier genera chiefly in this, that the above-mentioned left (adanal) armlet is much larger, and that it continues to bifurcate on the left-hand ossicles. Each arm-division, however, still branches on the same primitive plan. Therefore, though it is a general rule that the extreme left-hand ossicles are all axillaries, we may still state the law of branching as follows: running from right to left, each transverse series of the III, V, VII &c. Br. will be — armlet, axil, axil, armlet, armlet, axil, &c.; while each transverse series of the IV, VI &c. Br. will be — axil, armlet, armlet, axil, axil &c.

---

[1]) Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. V, Plate XV, fig. 5 *b*.

[2]) In this connection it is interesting to remember that Mr. E. BILLINGS — no mean authority — actually described two Calceocrinids as *Heterocrinus inæqualis* and *H. articulosus*.

[3]) Ottawa Field Nat. Club Trans. no. 4, p. 49 and plate; 1883.

[4]) This little bit of description has been overlooked by my learned friends Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER in their criticism of my previous remarks on *Heterocrinus;* see »The Perisomic Plates of the Crinoids» Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia, vol. for 1890, p. 383.

In most species of *Calceocrinus* and *Halysiocrinus*, however, the specialisation of the arms has proceeded to such an extent that this presentment of the law is more philosophical than practical. The conspicuous feature of these genera is, as just stated, the series of contiguous axillaries formed by the ossicles on the extreme left of the arm. These may be called the »main-axils», and the whole branch given off from the right (abanal) or, as it is often termed, the upper slope of each main-axil, may be called an axil-arm. The main-axils are, of course, the primaxil, left secundaxil, left tertiaxil, and so on; it will therefore be natural to call the arms primaxil-arm, secundaxil-arm, tertiaxil-arm, and so on. Now it is obviously convenient to treat each axil-arm as a separate unit; we need then to formulate our law with reference, not to the whole arm, but to its constituent axil-arms. This may be done without reference to specimens if we remember that each succeeding axil-arm starts one higher in the brachial series than the one preceding it. Any mere re-setting of the law in this manner would, however, be cumbrous: a shorter method must be devised. Since we cannot apply the terms primibrach, secundibrach &c., to the series in each of the axil arms themselves, it will be best to call them by Greek letters, — Alphabrach, Betabrach and so on. Thus IIax αbr. would mean the first series in the secundaxil-arm, IVax γbr. would mean the third series in the quartaxil-arm, and so on. The law may then be most simply stated as follows: — simple armlets are given off from the right side of the α, γ, ε axillaries (odd numbers), and from the left-side of β, δ, ζ axillaries (even numbers). To afford a concrete instance and at the same time a proof of the truth of this law, the following table has been constructed from the two best specimens of *Calceocrinus gotlandicus*. In this table the numbers of ossicles in each branch or series are set down; the armlets are denoted by the sign +, which may also be taken to mean that probably more ossicles existed than can be seen in these specimens; the series of the arm, from which the armlets are given off, are denoted by »ax»; when more than one number is given, there is a difference between the two specimens; the sign x stands as usual for an unknown quantity. The items in broad-faced type represent the thicker portions of the arm, as explained on p. 74.

Table of Arm-ossicles in the Anterior Arm of *Calceocrinus gotlandicus*.

Ad-anal or left.						Ab-anal or right.
η	—	—	—	—	x + $x$ax	η
ζ	—	—	$x$ax x +	—	3ax 5 +	ζ
ε	—	—	4 + 2ax	x + $x$ax ?	6 + 2ax	ε
δ	—	—	2ax 7 +	3ax 4 ?	3ax 9 +	δ
γ	—	**x** + $x$ax	**8** + 2-4ax	**7** + 2-4ax	**7** + 2ax	γ
β	—	**2-3ax** 8 +	**2ax** 8 +	**2-3ax** 11 +	**2ax** 12 +	β
α	**xax**	**3ax**	**2ax**	**2ax**	**2-3ax**	α
—	**1ax**	**1ax**	**1ax**	**1ax**	**2ax**	—
	V	IV	III	II	I	

Proximal ends of axil-arms.

Now, just as it is not far from a complete arm of the *Castocrinus* or *Euchirocrinus* type to a simple dichotomous arm such as that of *Heterocrinus exilis*[1]), so also it is not far from an axil-arm of the above type, through such a stage as that presented by *Ectenocrinus*[2]), to a regularly pinnulate arm such as that of *Decadocrinus*[3]). In one species from Gotland (*C. pinnulatus*) this development has actually taken place; in this species, however, certain peculiarities seem to show that it is out of the regular evolutionary series as sketched above, and its relationship will be more fully discussed later on (p. 99).

The pinnulate arm is not, however, the goal to which the majority of the Calceocrinidæ tend; there is another tendency in obedience to which is evolved an arm unlike that of any other Crinoid. We have already seen how the ossicles on the extreme left are magnified and become main-axils; much in the same way, the left-hand armlets of each axil-arm always tend to be bigger than those on the right; and gradually the armlet on the extreme left and the Betabrachs that support it become larger, while the rest of the arm becomes correspondingly smaller. To such a pitch is this eventually carried that the armlet on the left, the left-hand Betabrachs, and the Alphabrachs appear to form one continuous and regular arm; while the fact that right-hand Betabrach and Gammabrach series exist can only be ascertained by very minute scrutiny. The stages of this evolution are most clearly marked by the species of *Calceocrinus* herein described. The important point to notice is that the right-hand Gammabrachs and the series that follow them are morphologically the main part of the axil arm; and yet this part, if noticed at all, has been described as merely a pinnule.

The diminution of the main arm and right-hand armlets has proceeded to a far greater extent in the more specialised European Silurian species, than it seems to have done in the American species, even from later periods and belonging in many cases to the genus *Halysiocrinus*. It appears in fact that yet another tendency was emphasised in the American seas, and that was the tendency of the axillaries (*not* the main-axils) »to be somewhat stouter owing to a thick callosity at their upper end». This is characteristic of *Calceocrinus Fletcheri*,[4]) but gradually lessens in other European species as the arms become differentiated.

The questions suggested by these differences of tendency in conjunction with geographical separation are profoundly interesting, for they are connected with the most important problems of modern biology. Without a more exhaustive study of the American Calceocrinidæ than is at present possible for me, I dare not suggest an answer; but I would warn my readers against taking the word »tendency» in any teleological sense. The forces that produce differences of this nature, are, we can hardly doubt, much the same as those that are changing a population gathered from diverse races and many lands into a solid American nation with easily recognised traits.

7. Stem. In its proximal region the stem curves towards the crown, and this curvature, as has also been noticed by RINGUEBERG (*op. cit.*, p. 399) for *Euchirocrinus*

---

[1]) Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, Vol. V, Plate XV, fig. 5 *a*.
[2]) *Op. cit. Tab. cit.*, fig. 7.
[3]) *Op. cit. Tab. cit.*, fig. 14.
[4]) SALTER's Cat. Camb. and Sil. Foss. Cambridge, p. 119, figure.

radiculus, is due, at least in part, to the greater thickness of the ossicles on the outer side of the curve, *i. e.* in the left anterior radius. There is however a curvature of the ossicles themselves, especially, but not solely, in the proximal region, which does not appear to have been alluded to by previous writers other than ANGELIN, who probably means this by the words »articulis curvis» applied to the stem of *C. gotlandicus.* The ossicles are so curved that a median elevation runs sagittally to the crown in the line of the left anterior radius and right posterior radius. There is a corresponding depression on the under side of each ossicle. This curvature may be detected in species of *Castocrinus*, but in them it is very slight; it becomes more marked as the true *Calceocrinus* type is approached, and attains its maximum in the most specialised forms of that genus and in *Halysiocrinus.* In some species, *e. g. C. tenax*, the elevation has almost the aspect of a median ridge. It is possible that there is here seen the nascent stage of such a ridge as is found in the Platycrinidæ and Bourgueticrinidæ. If its effect was the same, as to some extent it must have been, the motion of the stem, while facilitated in a transverse, would be checked in a sagittal direction: thus the strain which would otherwise have been continually put on the stem by the pendent crown must have been in great measure relieved.

The distal end of the stem is very rarely found in the Calceocrinidæ. Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER [1]) mention that the column was often long and that they have »followed it up to a foot or more without reaching the root». The only figure or description hitherto given of the attachment of any Calceocrinid is that of »*Cheirocrinus*» *clarus* by Prof. J. HALL; [2]) here the stem is attached by a branching root-expansion to the stem of another crinoid, which latter, Prof. HALL considers, was probably living at the time or otherwise the arms of the »*Cheirocrinus*» would almost have reached the sea-floor. The stem as drawn is in fact only 65 mm. long, while the length of the crown is about 55 mm. Under these circumstances it seems advisable to draw special attention to new facts brought to light by the specimen of *Calceocrinus interpres* from the Klinteberg. The stem in the specimen is 44 mm. long, and is composed of 30 ossicles. The 20th ossicle from the crown has a height of 1.5 mm. and a diameter of about 4 mm.; the remaining 10 distal ossicles do not lessen appreciably in height but gradually lessen in diameter, the last 3 tapering off very suddenly, so that the stem looks very like a common earth-worm. There are no signs of cirri or root-expansion. The distal end of the stem was entirely covered by matrix, so that its shape cannot be due to weathering after fossilisation. In other genera such features have been explained as due to the severance of the animal from its attachment and the gradual resorption of the distal stem-ossicles. [3]) Thus a crinoid fixed in youth, either by a root-expansion, or by its radical or even its nodal cirri, or by the coiling of its stem around some other object, may, in its maturity, become a temporarily locomotive or even an entirely free-swimming organism. It would not however be quite safe to assume that we have, in the present instance, the normal mode of ending of the stem.

---

[1]) Revision III, 281; Proc. 1886, p. 205.

[2]) 15th Rep. N. Y. State Cab. Nat. Hist., p. 116, Pl. i f, 17, 1862.

[3]) See especially P. H. CARPENTER »On some new or little-known Jurassic Crinoids». Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XXXVIII, pp. 31—33, 1882.

The stem of *Heterocrinus* is divided by 5 longitudinal sutures interradially placed. This structure has not hitherto been observed in the Calceocrinidæ, but it may be seen in the new species *Calceocrinus pinnulatus*, in which the stem is larger than in other species. Here the diameter of the stem, in its proximal region, is 6 mm., and there is a pentagonal axial canal with a mean diameter of 1,75 mm.: from the angles of the canal traces of sutures are given off, and these would no doubt have been, as is always the case, more pronounced in the distal region of the stem. The sutures appear to be interradial, but are slightly shifted to the right; *i. e.*, as seen from below, in the direction of the clock-hand. This is doubtless connected with that torsion of the crown which is so obvious in *Castocrinus*. It will no doubt be granted that these sutures are ancestral in nature, [1]) and that in them the Calceocrinidæ present another point of connection with *Heterocrinus*.

Diagnostic characters of Species. The just discrimination of the species of this family has proved no less difficult than the establishment of genera, for somewhat similar reasons. First, the homologies of the different parts being misapprehended, variations of slight value have been regarded as permanent specific characters. Secondly, the rarity of well-preserved specimens usually renders comparison of large series of forms impossible, so that one is liable to magnify into species what are really nothing but extreme varieties of the same species. Thirdly, the peculiar habitus of these animals, with the posterior side so generally hidden, and with the main arms closely compressed and hiding the armlets or pinnules, has prevented the examination of many characters which in other families are rightly regarded as of considerable importance. Of these difficulties the second and third are still prominent in the case of some of the Gotland forms, and have hardly been overcome by days of labour and nights of thought. The first difficulty however need no longer exist, if the views here put forward be finally adopted.

In the genus *Calceocrinus* specific *differentiæ* are chiefly afforded by the relative width and height of the cup, by the hinge, by the degree of separation of the halves of the left anterior radial, by the arms, and by the arrangement of plates in the anal area. The three latter points are however directly affected by the evolution of the family, and, in common with some other points, such as the exact position of the stem articulation, the clearness of the sutures between radials or between basals, and the degree of nodosity in the arms, they naturally show considerable variations among individuals of a single species. Such variations are always more numerous and appear of greater importance when a family or genus is undergoing rapid evolution; whether they are the effect of instability produced by the initial and subsequent changes, or whether they are themselves, through natural selection, the cause of those changes, is a biological problem of which the solution is no less difficult than it is important. Here it is only necessary to emphasize the fact that in such a family it is impossible to found species upon isolated fragments. Any comparison of these Gotland species with those of the same age that have been described in North America is therefore almost impossible, for either the specimens or the descriptions or the figures of these latter have been so imperfect that it

[1]) See Brit. Foss. Crin. V. *Botryocrinus*. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. VII, p. 408, May 1891.

would be absurd for one who has not worked over all the material to make any statements with regard to them.

Many apparent differences are due to the extent to which the arms are closed, or the angle that the crown happens to be making with the stem; but these should mislead no cautious naturalist.

The Gotland species may be divided into two main groups: one containing all species with the arm-branching conforming to the general Family type; the other containing only *C. pinnulatus*, in which the arm-branching presents certain deviations from that type. The first group may again be divided into species with two primibrachs, and species with one primibrach, the latter division containing only *C. nitidus*. From the division with two primibrachs may at once be separated *C. interpres*, which in the shape of its cup and of its arm-ossicles totally differs from all other species of this division. The remaining species form a closely connected evolutionary series, leading from *C. gotlandicus* up to *C. tenax:* the extremes of the series are far apart, but the connecting species are so numerous that their separation and diagnosis has been a matter of no small difficulty. Further discoveries may degrade some of these species to the rank of varieties; meanwhile their discrimination undoubtedly enables one better to appreciate a most interesting chapter in Crinoidal evolution.

Calceocrinus gotlandicus.

(Plate III, figs. 83—97.)

1878. *Chirocrinus gotlandicus*, ANGELIN, Iconographia, p. 22, Tab. XVI, figs. 6, 7, 8, 9, not figs. 10, 11, 12, 13, 14.

Emended diagnosis.

Proportions of cup are, — height 1; width 1.13; width at hinge 1.15; thickness 0.84. Cup seen from l. ant. radius oblong, with slight constriction half-way up. l. ant. R^s and R^i separated. T-piece low, wide, biconcave; rests by its corners on the infer-radials. x not quite twice as wide as high; rests on T-piece and on infer-radials. l. ant. arm much stouter than any of the branches of the other arms; apparently simple. Ant. and l. post. arms have mainaxils up to Vax, and probably not many more. IBr 2. Axil-arms follow the normal type; adanal βBr and γBr rather stouter than other arm-branches; all axillaries widen above, but are hardly at all nodose; abanal branches and all after γBr are compressed laterally. Hinge with well-marked cross-processes. Shagreen ornament well marked. Curvature of stem-ossicles very slight.

As type-specimen of this species is taken the specimen represented in the earlier figures to which ANGELIN attached the name *C. gotlandicus* (No. 64 RM). This alone, of all the twelve specimens known to ANGELIN, agrees with his diagnosis and measurements. In one point only is there a discrepancy: the specimen has no stem preserved, and in the only other specimen of the species the stem is not particularly fine, nor are its ossicles very distinctly curved (No. 67 RM). The latter specimen was mostly obscured by matrix,

which has now been removed; it will be referred to as *b* in the following description, while the type-specimen will be designated *a*.

Description.

Crown as a whole like a partly opened fan; the angle formed by the stem and the l. ant. arm is about 34°, and the intervening space is entirely occupied by the apposed arms and by the anal plates.

Dorsal Cup in *a* is distorted, apparently in consequence of the attacks of some boring parasite on l. post. R; thus ant. R is longer than l. post. R, and l. ant. R^i is shifted towards the left posterior side of the hinge. Height, measured along l. ant. radius from the hinge to the lowest point in the articular facet of l. ant. R^s, 7.5 mm.; width, at right angles to height, from anterior to left posterior, 8.5 mm.; thickness, at right angles to height and width, 6.75 mm. In *b*, the general outline of the cup, as seen from l. ant. radius, is oblong with a very slight constriction half-way up. Height, 9 mm.; width, 10 mm.; thickness, 7 mm.

Base is in outline a triangle truncated by the stem-facet; it is somewhat swollen. In *a*, where it is slightly affected by distortion, the width along the hinge-line is 7.5 mm.; if normal it would have been about 9.5 mm.; height, from stem to hinge-line, 4 mm. In *b*, width 9.5 mm.; height, 4.25 mm.

BB 3; l. ant. B and l. post. B being fused into what may be called 'the left basal'. In *a* the left basal is triangular, and occupies nearly the whole of the hinge side of the base; it does not reach the stem-facet; the sutures between it and the other basals are sinuous; width, 7 mm.; height, 3.2 mm. In *b* this plate is similar in all respects, but is too obscure for measurement.

The stem is attached to post. B and r. ant. B, the lower angles of which it entirely truncates. The suture-line between these basals, from the stem-facet to the left B, is 1 mm. The length of the outer side of these basals, from the stem-facet to the end of the hinge, is 5.25 mm.; along this edge there is a slight groove or rebate, facilitating motion: these points are not clearly shown in *b*. The stem-facet is almost at right angles to the outer surface of the BB, and is set in a slight but clear-cut depression of the plates; its diameter in *a* is 3 mm., in *b*, 3.9 mm. In *b*, where the stem is cleanly broken away, the inter-basal suture is seen to bisect the stem-facet, while the axial canal is on this line, not exactly in the centre but moved about 3 mm. in the direction of the anal tube.

RR. — l. ant. R; in *a* the two halves are separated by a distance of 1 mm.; in *b* by 1.3 mm. l. ant. R^i is an acute-angled isosceles triangle; in *a* this is somewhat distorted, its base being 3.25 mm., its height 5.5 mm.; in *b* its base is 3.25 mm., its height 6 mm. l. ant. R^s is an obtuse-angled isosceles triangle, with its base excavated by the articular facet; the width of its base, *i. e.* the facet, is 5 mm.; its height measured to the lowest point of the facet is 2 mm.; the sides of the triangle have a slightly convex curve: in *b* the shape of the plate is similar; its width is 6.5 mm., its height 2.5 mm.

The large radials (ant. R and l. post. R) form, together with l. ant. R, a flat broad surface, and then curve gently round to the sides; this curvature is rather greater about the middle of their height, and so produces a slight constriction. Ant. R is six-sided,

being bounded as follows, — (1) by articular facet, with a slight convex curve, 4.75 mm.; (2) by r. ant. R^i, with convex curve, 4.3 mm.; (3) by left B (*i. e.* the hinge-line), 3.25 mm.; (4) by l. ant. R^i, 6 mm.; (5) by l. post. R, 1 mm.; (6) by l. ant. R^s and the angle of ant. IBr_1, together forming a convex curve of 4 mm.: the extreme height of this plate is 8.8 mm. In *b* this plate is similar in shape; the measurements, however, are rather more, the extreme height being 10.3 mm., but the specimen is not well enough preserved to give them with certainty. In *a*, l. post. R is distorted, but in *b* it is bilaterally symmetrical with ant. R. Of the above-mentioned sides No. 1 is at right angles to No. 6, and forms an obtuse angle of 130° or more with No. 2.

r. ant. R^i is roughly four-sided, being bounded as follows, — (1) by ant. R, a convex curve, 4.3 mm.; (2) by ant. IBr_1, a somewhat sinuous line, 3 mm.; (3) by T-piece and possibly by a part of *x*, a slightly concave line, 2.6 mm.; (4) by stem-facet and r. ant. B, an irregularly convex curve, 5.25 mm. R' which corresponds to this plate, is in *a* somewhat distorted. In *b* the plates have similar relations, but are not well enough preserved to be measured.

The r. post. R^s and r. ant. R^s are fused into one plate (T-piece): of this only a small portion is seen in *a*, owing to the preservation of the stem; in *b* likewise it is difficult to make out, since the specimen is fractured at this point. It appears, however, to have been a low wide plate, resting partly on the infer-radials, and slightly excavated between them for the reception of the stem and of the lower and posterior part of the base. On its upper side the T-piece is concave and supports *x*.

Anal structures: In this family it is convenient to treat of these in immediate connection with the radials. *x* is a curved plate, roughly quadrangular; in *a* it is about 5 mm. wide below, slightly less above, and 2.8 mm. high. It rests mainly on the T-piece, and by its slightly truncate lower angles on the radianal and r. ant. R^i; the details are, however, obscured by fracture and distortion. It is followed by a similar, curved and massive plate, which in *a* is 3 mm. high, about 4 mm. wide below, and 3 mm. wide above. The ensuing plate is absent from *a*, but its shape may be gathered from *C. tenax* (p. 89) where it is well seen. Instead, *a* shows the sutural surface on which this plate rested; in outline this resembles the section of an ossicle of the l. ant. arm, but is a trifle wider and the groove is not so deeply cut; its angles too appear to have been truncate, presumably for the attachment of the smaller ventral plates of the tube. The sutural surface is slightly concave and covered with minute granules; its outer edges are gently rounded off.

Arms: L. ant. is much stouter than any of the branches of the other arms; it is apparently simple; in other words, neither specimen shows any trace of armlets or pinnules or of their attachment. In *a* nine ossicles are preserved. IBr_1 is 2.2 mm. high; its width at the base is 5.5 mm.; it widens upwards to 6.2 mm. and again contracts to 4.75 mm.; it is thus hexagonal and abuts by its lower outer sides on the radials and primibrachs of the adjoining rays. The subsequent ossicles decrease gradually in width from 4 mm. to 3.5 mm. half-way up, and at the distal end, 2.75 mm. The heights of the ossicles are — for the second primibrach, 2.9 mm.; for the fourth, 3.9 mm. The depth grades from 4 mm. in the proximal region, to 3 mm. in the distal region. The ossicles are very slightly

moniliform. They have an elliptical section, cut into by a V-shaped ventral groove, which is prolonged by a slight tongue for the axial cord. In *b*, 13 ossicles of this arm are preserved; their absolute size is of course greater than in *a*, and their proportions are also slightly different: IBr_1 is 2.75 mm. high, 7 mm. wide below, 7.1 mm. wide in the middle, and 4.75 mm. wide above: subsequent ossicles are more moniliform and of rounder section than in *a*; IBr_2 is 3.2 mm. high, and 4.5 mm. wide; IBr_3 is 2.75 mm. high, and about 3.75 mm. wide.

The l. post. arm is obscured by matrix in both specimens, but the ant. arm is fairly well shown: both arms were doubtless of the same character. They branch according to the general law that governs most species of the genus. This has been so fully described, and with especial reference to the present species (p. 73), that repetition would be superfluous. IBr_1 in *a* is 5 mm. wide at the base, 5.5 mm. wide above, and 1.75 mm. high in the middle, but on its right side it is a little lower than on its left; its sides abut on IBr_1 of the l. ant. arm and on r. ant. R^l; its articular surfaces both above and below are concave; there is a strong transverse groove, bounded by an imperforate fulcral ridge, which on the upper surface is seen to be somewhat triangular in plan, the apex of the triangle projecting inward, while on either side is a well-marked depression; the ventral groove is apparently a deep V notch. IBr_2, in this case the primaxil, is roughly triangular; the right lower angle is truncate where it abuts on IBr_1 of l. ant. arm, and the left lower angle is truncate where it abuts on x: its width below is 5.5 mm., its height 2.25 mm.; its right upper slope, which supports the primaxil-arm — apparently by slightly loose suture — is 3.25 mm. long; its left upper slope, which supports II ax — by imperforate articulation like that above described — is 4 mm. long. The II, III, and IV main-axils, which are all of the rest that remain, have the same general shape and structure, with gradually decreasing measurements. The union between the ossicles of the axil-arms generally was probably by slightly loose suture; between axillaries and succeeding ossicles, by loose suture or by imperforate articulation; between axillaries and preceding ossicles, by close suture verging on a syzygy. The above description applies generally to both specimens; but in *b* the union between the axillaries of axil-arms and the preceding ossicles does not seem to have been so close. In *a* the brachials are as a rule nearly as wide as high; but in *b* the width is as a rule only $^2/_3$ the height. The sides of the ossicles are parallel, except in the case of the axillaries, which widen above. The ossicles are round or slightly elliptical in section, with a small U-shaped groove, which does not show any further depression for the axial canal. The left beta- and gamma-brachs are, as has been already explained, larger than the right-hand branches, and these latter are somewhat compressed laterally.

Ornament: All cup-plates and brachials and the visible plates of the ventral tube are covered distinctly by the shagreen ornament so characteristic of this family.

Stem: In *a* are preserved only 2 ossicles and fragments of 3 others. In *b* the stem, though broken off at the place of articulation, is preserved to a length of 25 mm., in which portion there are 42 or 43 ossicles. In the distal half of this portion, the ossicles are fairly regular in height, and 8 go to 5 mm.; in the proximal half, ossicles of less height alternate, though not quite regularly, with the others which are themselves not

quite so high. The diameter of the columnals is 4 mm., lessening slightly close to the cup. The articular surface of the columnals is faintly granular, and this sometimes gives the suture-line an irregularly crenelate appearance. The axial canal is pentagonal; its extreme diameter is 1 mm.; its angles are interradial in position, one being directed towards the position of r. post. B. The sagittal curvature of the ossicles is hardly distinguishable. The 3 or 4 proximal ossicles are slightly thicker on their outer sides, *i. e.* away from the crown; thus the articular surface for the cup slopes downwards and inwards, and increases the downward bend of the crown.

This species most closely resembles *C. Fletcheri*, but differs from it very perceptibly in the almost entire absence of nodosity from the axillaries.

Notes on ANGELIN's figures:

Tab. XVI, fig. 6. The stem is restored; ant. R is drawn as though in two parts, but the apparent suture is only a crack; on the other hand the suture between ant. R and l. ant. R^i is omitted; the distal part of the arms is greatly restored, and the plates of the anal tube are represented as bearing arm-branches; details are incorrect, but otherwise the character of the arm-branching is fairly given.

Tab. XVI, fig. 7. Fair; but the ossicles of the l. ant. arm have not the shape here given them.

Tab. XVI, fig. 8. Restored in an impossible manner; stem wrongly drawn.

Tab. XVI, fig. 9. Correct in the main; it is a view of the hinge and is rather unintelligible.

All these figures are very slightly enlarged.

Localities: Follingbo, Wisby (?); (**f**). Not known out of Gotland.

I also refer to this species, without very much doubt, a specimen consisting of part of the radial circlet and six brachials, from Wisby (?) (**f**). This, however, differs from the type in the greater distance between the two halves of the l. ant. R.

Calceocrinus cfr. gotlandicus.

(Plate III, figs. 94—97.)

This is a specimen, apparently from Follingbo, which I am unable to refer to any of the described species. Though too fragmentary to support by itself a specific name, it seems to deserve description.

Dorsal cup:

Basals lost.

Radial circlet, as seen from l. ant. radius, is low, wide at bottom and sloping inwards above, with a sinuous curve. R′ and r. ant. R^i can be seen from this point of view; there is a slight constriction half way up. Height 10 mm.; width below, 17 mm.; width half-way up, 13.5 mm.

In l. ant. R the two halves are separated by 4 mm. In the inferradial the width below is about 3 mm., the height is 4 mm.; the sides are convex, curving in gently: in the superradial the width above is about 10 mm., the height is 3 mm.; both sides and the upper surface are almost straight.

The l. post. R has six sides, being bounded as follows. — (1) by articular facet, straight, 6.1 mm.; (2) by R', concave, 7 mm.; (3) the hinge-line, 7 mm.; (4) by l. ant. R^i, 4.5 mm.; (5) by ant. R, 4 mm.; (6) by l. ant. R^s, and IBr_1, 6.75 mm. The extreme height of this plate is 12 mm.

R' and r. ant. R^i: the suture between these plates and the T-piece is exceedingly difficult to distinguish. Apparently R' is bounded by (1) IBr_1 and I ax, 5 mm.; (2) x and T-piece, 5 mm.; (3) the base, 8 mm.; (4) l. post. R, 7 mm.

T-piece is apparently very small, quadrangular, and concave above and below. Its approximate measurements are, — width below, 2.25 mm.; width above, unknown; height, 2.25 mm.

Anal structures: x, a broad curved plate, rests on T-piece and (?) the inferradials; its width below is 9 mm.; its sides abut on the main-axils from I to IV; its height is 3 mm.; its width above is 6 mm. Above it can be made out 4 or 5 similar plates, rapidly decreasing in width.

Arms: l. ant. is not preserved.

l. post. has two primibrachs; IBr_1 has a width below of about 7 mm., and above of about 8 mm.; its height in the middle is 2 mm. Iax has a width of 8 mm., a height of 4 mm.; the upper slope, supporting the primaxil-arm, is 5.25 mm. long; the outer slope is 6 mm. long and is wholly occupied by the facet. The II, III, and IV mainaxils are preserved; there may have been one more. They are of the same general character as Iax.

The axil-arms, so far as preserved, appear to branch as in *C. gotlandicus*.

Ornament is a strong shagreen, where not obliterated by weathering.

This specimen is seen to resemble *C. gotlandicus* in most points, but it differs from the two known specimens of that species in the following features. — (1) the greater relative width of the cup; (2) the greater distance between the halves of l. ant. R; (3) the shape of the main-axil; (4) apparently in the relations of the T-piece and of the base. It may possibly be an old individual of that species.

Calceocrinus pugil, n. sp.

(Plate III, figs. 98—104.)

Diagnosis.

Proportions of cup are, — height 1; width 1.3; width at hinge 1.06; thickness 1. Cup seen from l. ant. radius roughly quadrangular, low, with slight constriction $^1/_3$ way up; narrowing above. l. ant. R^s and R^i separated. T-piece biconcave, widening upward; rests by its sides on the inferradials. x more than twice as wide as high; rests on the T-piece,

but may abut by its corners on inferradials. l. ant. arm not much stouter than the larger branches of all the axil-arms; apparently simple. Ant. and l. post. arms have mainaxils up to Vax, but only four axil-arms are visible. IBr 2. Axil-arms follow the normal type; adanal βBr and γBr much stouter than other arm-branches. The latter are partly seen from the exterior, but are squeezed into a more or less quadrangular shape. The internodes are slightly constricted. Hinge with cross-processes distinct. Shagreen ornament slight. Curvature of stem-ossicles slight.

This species is founded on 3 crowns, more or less complete.

Description.

General appearance of crown massive, the arms irregular and robust, like a hand armed with the cestus, whence the trivial name.

Dorsal cup. — The general outline as seen from l. ant. radius is roughly quadrangular and low, with a slight constriction $^1/_3$ way up; it narrows above owing to the slope of the articular facet of the large radials. The measurements are, — height, 7.5 mm.; width 10 mm.; thickness, 7.5 mm. The height of the cup is to the length of the arms as 15 to 48. The l. ant. and r. post. faces are at an angle of about 40°.

Base, shown in two specimens, in general contour much resembles that of *C. gotlandicus*, but has perhaps a slightly more obtuse angle opposite the hinge margin. Its width along the hinge is 8 mm.; its height from stem to hinge 4 mm.

BB. — 3 observed. Left basal occupies rather less of hinge-line than in *C. gotlandicus;* its width is 6.6 mm.; its height 4 mm. or perhaps a little more, as it reaches right up to the stem and possibly enters the stem-facet. The sinuosity of the suture between it and the other basals is more marked than in *C. gotlandicus*, there being near its apex a reëntrant curve, and the apex itself being a rounded tongue.

The stem is attached to post. and r. ant. BB, and apparently touches the left basal on the one side, while on the other it abuts on the T-piece; in other words, the posterior angle of the base is coincident with the outer semicircle of the articular circumference. The length of the outer side of the basals, from the stem to the end of the hinge, is 4.5 mm. or 5 mm. The diameter of the stem-articulation is 3.25 mm.: the axial canal is apparently in the centre, or perhaps a little towards the anal tube.

RR. — l. ant. R: the two halves are 1 mm. apart; the lower half is of ogival shape like a bishops mitre; its base is about 3 mm. long, its height, 3 mm. and 4.5 mm. in the two specimens. The upper half is an obtuse-angled triangle, with a slightly excavated base of 5.5 mm.; its height is 1.8 mm.; the sides have a slight convex curve.

Large radials: general appearance much as in *C. gotlandicus.* Ant. R is 7-sided, being bounded as follows. — (1) by articular facet, with a slight concave curve, supporting IBr_1 and part of IBr_2, 5 mm.; (2) by r. ant. R^i, with concave curve, 3.25 mm.; (3) by r. ant. B. and left B (hinge-line), 3 mm.; (4) by r. ant. R^i, concave curve, 5 mm.; (5) by l. post. R, 1 mm.; (6) by l. ant. R^s, and l. ant. IBr_1, concave curve, 5.25 mm.; (7) by the right-hand $IIBr_1$ of ant. arm, 1 mm. The extreme height of this plate is 8 mm.

The l. post. R is bilaterally symmetrical with this. In both, side 1 is at right angles to side 6, and at an obtuse angle of 115° to side 2.

The r. ant. R^i is 5-sided, being bounded as follows. — (1) by ant. R, with a convex curve, 3.25 mm.; (2) by IBr_1 and IBr_2 of ant. arm, a slight convex curve, 4 mm.; (3) by T-piece and sometimes a part of x, a slight convex curve, 2.25 mm.; (4) by stem-facet, a concave curve, 1.2 mm.; (5) by r. ant. B, a convex curve, 4 mm. Sides 1 and 2 in some cases form a continuous curve. R′ is bilaterally symmetrical with this plate.

The T-piece is concave below, with a width of 2.75 mm., and concave above, with a width of 5 mm.; its least height is in the middle and is about 0.75 mm. Its sides rest on R′ and r. ant. R^i.

Anal structures: x is shaped as in *C. gotlandicus*, but is lower in proportion. Its width below is 5 mm.; its height is 1.75 mm. It rests on the T-piece and may also abut by its corners on R′ and r. ant. R^i. This appears to be more the case on the radianal side.

A similar plate, apparently 3.2 mm. wide below and narrowing above, follows on x; its upper part and the ensuing plates are not clearly shown in any specimen, since they were covered by the arms when in the closed state.

Arms: l. ant. is not very much stouter than the larger branches of the other arms, but this is due to increase in the size of those branches, not to decrease in l. ant. arm. It is apparently simple. Its total length was 24 mm. In one specimen 8 ossicles are preserved, but there must have been one more, and only one. The first brachial is hexagonal; it is 2 mm. high; it rests on the upper half of ant. R by an articular surface 5.5 mm. wide; the articulation is not shown; it abuts by its lower sides on the large radials, and by its upper sides on the first αBr of the primaxil arms; its upper articular margin is slightly convex, with a width of 4.5 mm.; its articular surface has been exposed by dissection in one specimen and is slightly granular, and in plan is like the sector of a circle with a sharp reëntrant angle at the apex; this shape is due to compression by the arms. The second brachial is 3 mm. high, 4 mm. wide. The third brachial is 3.5 mm. high, 4.4 mm. wide. Succeeding brachials may attain a height of 5 mm., but usually they decrease gradually both in height and width, the decrease being very rapid in the last two. Neither their articular surface nor a section is clearly seen. The section is apparently more transversely elliptical than in *C. gotlandicus*, with a somewhat flattened ventral surface and a very narrow ventral groove.

The ant. and l. post. arms follow the ordinary law of branching; but the appearance produced is very different to that of *C. gotlandicus*. In the ant. arm there are 2 primibrachs: IBr_1 is low and wide, almost crescentic; IBr_2 or Iax rests on IBr_1 and abuts on ant. R by its right corner, and on r. ant. R^s by its left corner; its right upper slope supports the primaxil-arm, and its left upper slope IIax. There are visible 5 main-axils, but no specimen shows more than 4 axil-arms. In one specimen IIIax of l. post. arm is rather thicker than the others and appears to be double; otherwise the main-axils follow on one another as usual. The concave articular facet does not occupy the whole of the left upper slope of each main-axil, but for about their upper thirds the main-axils abut

closely on one another in the closed state. The facet is large, and its fulcral ridge runs at an angle to the main diameter of the whole slope; thus when the muscles contracted the main-axils would be bent downwards as well as outwards, and the axil-arms would be separated from each other. The necessity for this arrangement is seen on examining the axil-arms. On the exterior of the closed crown there are seen from 4 to 6 main branches, of which one belongs to the primaxil, and one or two apiece to the secundaxil, tertiaxil and quartaxil arms. When only one main branch of an axil-arm is conspicuous, there may also be seen a smaller branch, of irregular appearance, lying to its left side; but when two branches are conspicuous, that to the left is of irregular appearance, and occasionally small ossicles may be seen attached to some of the more irregular plates. By dissecting away the l. ant. arm, and exposing the primaxil-arm on either side of it, each of these latter is seen to branch just as in *C. gotlandicus;* but the exaggeration in size of the left-hand branches is far greater than in that species. The simple armlets that are given off on the side next the l. ant. arm are squeezed into a more or less quadrangular shape, with flat sides, while those that come off on the opposite side are squeezed down under the large branch on the left, so as to be almost out of sight. It is unnecessary to dissect away more, so as to expose the secundaxil, tertiaxil, and quartaxil arms; for the external appearances agree with those presented by the primaxil arm sufficiently to warrant the inference that they follow the same law and are subject to the same modifications of it. The larger armlets given off from the alpha-axillary are always clear, while the series of axillaries and internodal ossicles which are often exposed constitute the irregular branch mentioned above. The internodes have a constricted appearance; while the axillaries can always be distinguished by the non-parallelism of their upper and lower sutures, even when the face that bears an armlet is entirely hidden. Their upper sutures are far more clear than their lower ones, which latter, as in *C. gotlandicus*, approach a syzygy; they are also more conspicuous than the sutures between the ossicles of the simple armlets. The larger branches are more transversely elliptical, the smaller ones more angular in section than is the case in *C. gotlandicus.* The ventral groove is small and in section a rounded V.

Ornament: The specimens are not well enough preserved to show more than a trace of shagreen ornament; but in any case it can hardly have been so marked as in *C. gotlandicus.*

Stem: Only in one specimen is any preserved and that is a tiny fragment. Other fragments, however, occur which are believed to belong to this species. They are like the stem of *C. gotlandicus*, but have higher ossicles.

This species was *not* figured by ANGELIN.

Locality: Follingbo, (**f**); not known out of Gotland.

Calceocrinus tucanus, n. sp.

Plate III, figs. 105—107.

Diagnosis.

Proportions of cup are, — height 1; width 1.27; width at hinge 1.09; thickness 0.872. Cup seen from l. ant. radius roughly quadrangular, low; with upper angles rounded off; constriction very slight. l. ant. R^s and R^i separated. T-piece biconcave, widening above; rests by its sides on the inferradials. x more than twice as wide as high; rests on T-piece and, by its corners, on inferradials. l. ant. arm not much stouter than the larger branches of the primaxil-arms; apparently simple. Ant. and l. post. arms have mainaxils up to Vax or VIax. IBr 2. Axil-arms follow the normal type; their larger branches gradually decrease in size; abanal branches small and largely hidden by adanal βBr and γBr, but can be distinguished even when arms are closed; their sides are compressed and long in proportion to width. Axillaries after αax and βax hardly at all nodose. Hinge with cross-processes distinct. Shagreen ornament very slight. Stem-ossicles show clear curvature in proximal region.

This species is founded on two specimens one of which (a) shows the arms and stem and cup more clearly, while the other (b) shows the anal area, but is much weathered and broken about the cup and arms. The latter specimen approaches the structure of *C. pugil* in the arms, while the former specimen is nearer *C. tenax*. Both specimens, however, resemble one another in the shape of the cup and in the anal area, and may well be placed together in a single species.

Description.

General appearance of crown less massive and less irregular than in *C. pugil.* In the closed state, as viewed from either the ant. or l. post. radius, the crown is enclosed by two gentle curves, of which that on the side of the l. ant. arm is more marked. The stem arises at about right angles to the axis of the crown, and curves gently round. Thus the whole appearance reminds one of a toucan's head with its enormous bill, and this has suggested the trivial name.

Dorsal cup: The general outline, as seen from l. ant. radius, is quadrangular and low, with the faintest trace of a constriction; the upper angles are rounded off by the facets of the radials, which slope more than in *C. pugil.* The measurements are, — height, 5.5 mm.; width, 7 mm.; thickness 4.8 mm. The height of the cup is to the length of the arms as 11 to 48, less than in *C. pugil.* The l. ant. and r. post. faces are at an angle of about 18°, *i. e.* much less than in *C. pugil.*

Base has a width of 6 mm.; a height of 2.5 mm., *i. e.* rather less in proportion than in *C. pugil.*

BB. — 3 observed. Left basal is shaped much as in *C. pugil,* but it is a little doubtful whether the stemward tongue quite reaches the stem, at least on the surface. In one specimen this fused basal shows doubtful traces of the original suture.

Stem-facet as in *C. pugil*, but the ends of the post. and r. ant. BB are more truncated where the stem abuts on the T-piece. Both the T-piece and the r. post. and r. ant. R^i enter more largely into the circumference of the stem-articulation.

RR. — l. ant. R: as in *C. pugil*; the inferradial is 2.75 mm. wide at the base, and about 3.5 mm. high; the superradial is about 4.25 mm. wide, and 1.25 mm. high.

Large radials: as in *C. pugil;* but the 7th side, that abutting on $IIBr_1$, has come more into a line with the 1st side, the articular facet, and may indeed be covered by one or other of the primibrachs. Side 1 is at right angles to side 6, as in *C. pugil*, and at a little more than a right angle to side 2, *i. e.* a less angle than in *C. pugil.*

R' and r. ant. R^i are as in *C. pugil.*

The T-piece is not quite so much excavated for the stem as in *C. pugil;* it has, however, sunk further towards the stem-facet. In neither specimen does it appear to have touched any plates of the large side-arms.

Anal structures: *x* rests on the T-piece, and, by its corners, on the r. post. and r. ant. R^i.

When the arms are folded there are still seen two other plates and part of a third following on *x*; thus a much higher triangle of anal plates is seen than in *C. pugil*. The visible portions of these plates also are flatter and seem to abut against the main-axils rather than to be covered by them; this appearance, however, is by no means so marked as in *C. tenax.*

Arms: l. ant. bears about the same relation to the larger branches of the other arms as in *C. pugil.* It is apparently simple. Its total length was 23 mm.: eight ossicles are preserved; there was perhaps one more very small one. The first brachial is shaped much as in *C. pugil*, but, since it abuts against the second as well as the first IIBr of the adjacent arms, it has become eight-sided instead of six-sided. Its sides have a curiously flattened appearance. The succeding brachials are mostly rounded, not at all moniliform, and usually a little higher than wide. Their articular surfaces are granular; their ventral groove is a broad V, with a slight tongue for the axial cord; their section is more circular than in *C. pugil.*

The ant. and l. post. arms follow the ordinary law of branching, but the modifications seen in *C. pugil* are here intensified. The large outer armlets (gamma-brachs) of each axil-arm have increased in size, and all of them now form a fairly regular series, gradually diminishing in length and thickness in each axil-arm. What are really the main axil-arms with their armlets are reduced in size and hidden by these larger armlets to a much greater extent than is the case in typical forms of *C. pugil;* they can, however, be still seen when the arms are closed; their ossicles are much compressed, and consequently very long in proportion to their width; their axillaries can be distinguished, although the armlets springing from them are rarely seen. The alpha-, and, to a less extent, the beta-axillaries of each axil-arm are clearly seen, owing to the slight swelling of the nodes and the slant of their sutures; this nodosity is rendered more conspicuous than in *C. pugil* by the smoothness of the rest of the arms. IBr_1 is more triangular than in *C. pugil:* the two IBr together form a parallelogram, of which the diagonal almost coincides with the suture between them; consequently only a small portion of Iax abuts on the

r. post. and r. ant. inferradials. The mainaxil series forms a more elevated arch than in *C. pugil.* The restriction of the articular facet of each mainaxil to its adanal side, noticed in *C. pugil*, is here intensified; the upper portion of each mainaxil, together with the first alphabrach, is so closely apposed to the corresponding adjacent plates as often to present the appearance of a sutural union; it is, however, improbable that there was any organic connection.

The specimen (*b*) that approaches *C. pugil* appears to have most of its mainaxils compound plates; in other words a wide low plate occurs beneath each mainaxil and is united to it by very close, possibly syzygial suture. This may have been intended to increase the flexibility of the arms, in which case the union was not syzygial. One such mainaxil, it will be remembered, occurred in a specimen of *C. pugil.*

Ornament: Traces of slight shagreen ornament are preserved.

Stem: 23 mm. are preserved attached to the cup; it is curved like a swan's neck when the head is drawn back. It is thinner proximally, and here as usual the ossicles are lower, with a few still lower ones inserted. In the proximal portion a strong sagittal ridge is observable. In the distal portion the width is 2.75 mm., and 6 ossicles run to 5 mm.; thus the height of the ossicles is just twice as great as in *C. gotlandicus.*

This species was not figured by ANGELIN.

Localities: Follingbo, (**f**); Lilla Carlsö (**f**), coll. F. A. B. 1892. Not known out of Gotland.

Calceocrinus tenax, n. sp.

(Plate III, figs. 109—115.)

Diagnosis.

Proportions of cup are, — height 1; width 1.25; width at hinge 1.04; thickness 0.86. Cup seen from l. ant. radius roughly quadrangular, low, with upper angles rounded off; constriction very slight. l. ant. R^s and R^i separated. T-piece: width below same as height; widens considerably above; may touch the mainaxils. x more than twice as wide as high; rests on T-piece and (?) on inferradial. l. ant. arm hardly at all stouter than adanal branch of primaxil-arm; apparently simple. Ant. and l. post. arms have mainaxils up to VIax. IBr 2. Axil-arms follow the normal type; their larger branches decrease considerably in size, and are closely apposed, entirely hiding the adanal branches when closed. The arms are very smooth externally, but slightly ridged where pressed against one another. Hinge with cross-processes distinct. Very faint traces of shagreen ornament. Stem-ossicles show strong curvature, forming a sagittal ridge.

This species is founded on two specimens, — (*a*) an almost complete crown with a small portion of stem; (*b*) the arms of a slightly larger individual, rather broken. The description, except when otherwise stated, follows *a.*

Description.

General appearance of crown like that of *C. tucanus;* but the larger arm-branches are closely pressed together and drawn to a point, while the mainaxil series is closely fitted to the anal plates. Thus one is reminded of a hand with the outstretched fingers tightly closing around a small object; hence the name »*tenax*» (grip-fast).

Dorsal Cup: The general outline, as seen from the l. ant. radius, is much as in *C. tucanus;* but, as seen from the side, the facets of the large radials slope more, *i. e.* make a smaller angle with the long axis. The measurements are, — height, 6 mm.; width, 7.5 mm.; thickness, 5.2 mm. The height of the cup is to the length of the arms as 11 to 48, the same as in *C. tucanus.* The l. ant. and r. post. faces are at an angle of 25°.

Base as in *C. tucanus;* has a width of 6.25 mm., a height of 3 mm.

Basals 4 observed. Left basal has a tongue 1 mm. long, projecting from the body of the plate and just reaching the stem.

Stem-facet has much the same relations as in *C. tucanus*, but is more concave, with the plates that enter into it sloping straight down towards the axial canal.

Radials: l. ant., — the two halves are separated by 1.75 mm.; the inferradial is 2.5 mm. wide at the base, and 2.8 mm. high; the superradial is 4.5 mm. wide, and 1.5 mm. high.

Large radials: as in *C. tucanus*, but side 1 is at rather less than a right angle to side 6, and is at right angles to side 2.

R' and r. ant. R' are as in *C. tucanus*, but no longer touch any portion of the primaxil.

The T-piece is smaller below than in previous species, and abuts less on the stem-facet; the exact extent of the side-wings cannot be made out from the specimens; the width below is 1.25 mm., the height is 1.25 mm.

Anal structures: *x* rests on the T-piece and probably on the inferradials; its sides abut on the primaxils of the ant. and l. post. arms. It is followed by similar plates which form a surface like that in *C. tucanus*, but higher, and in it portions of three plates beside *x* are visible. The visible edges of all these plates are raised into a ridge against which the mainaxils abut.

Arms: l. ant., — only 3 ossicles are preserved in *a*, and those that are preserved in *b* are covered with matrix. The arm seems, however, to have been of essentially the same character as in *C. tucanus*, differing mainly in the presence of a slight ridge along the sides of the ossicles. IBr_1, as in *C. tucanus*, abuts against the second alpha-brach of the adjacent axil-arm, but owing to the increased smoothness and linearity of that arm this does not result in the formation of an additional side; the ossicle is therefore six-sided. The succeeding brachials as seen in section are enclosed outwardly by a parabolic curve and ventrally by a reëntrant broad V-shaped groove.

Ant. and l. post. arms. — The primibrachs, as in *C. tucanus*, form a parallelogram. The mainaxils are seen up to VIax. That part of the surface of each main-axil that lies between the facets is set at rather a sharp angle to that which is upturned to bear the axil-arm; the combined interfacet surfaces form a gentle sinuous curve, and abut closely

against the ridge of the anal plates. The axil-arms are proved by dissection to follow the same law of branching as in the previous species, but from the exterior only the large adanal armlets can be seen: these abut closely on one another and on the l. ant. arm, and the sides of the ossicles are raised into little sharp ridges. The backs of the ossicles may be rounded and somewhat flattened; the latter is especially the case on that part of the arm that closes over the anal tube; along this median line the arms meet closely, so that the external surface of the closed crown appears completely plated over. The abanal portions of each axil-arm, which it will be remembered include what is really the main stem of each axil-arm, are, in the closed state, closely pressed one against the other inside the crown and are still further diminished in size. Their borders appear marked with pits or slight serrations (figs. 106, 107): these appear to have been produced by the pressure of the covering-plates belonging to the outer portion of the arm, and are the first indication of such structures noticed in the Calceocrinidæ.

Ornament: The shagreen appearance is very slight indeed.

Stem: 13 proximal ossicles are preserved, which reach a length of 7.5 mm. and gradually increase in height distalwards. The stem is slightly curved, with the concave side towards the crown and the height of the ossicles is greater on the outer than on the inner curve. The distal ossicle is just over 1 mm. high, with a diameter of about 2.6 mm.; this is proportionately higher than the corresponding ossicle in previous species. The sagittal ridge is well marked.

This species was not figured by ANGELIN.

Locality: Follingbo (**f**). Not known out of Gotland.

Beside specimens *a* and *b*, I refer here, with slight doubt, a much worn specimen from Follingbo, a less hopeful specimen from Tjelders in Boge (**f**), and a cup recently found by me at Galgberget, Wisby (**f**).

Calceocrinus cfr. tenax.

(Plate III, fig. 116.)

A specimen from Sandarfve Kulle, from beds somewhat higher than those at Follingbo, represents a further development along the lines of *C. tucanus* and *C. tenax.* Unfortunately only the arms are preserved; there appear to be six, five together and one lying aslant. All are so much of a size that it appears impossible to tell which belongs to the l. ant. radius, and which are merely axil-arms. They are slender and very straight, tapering gently towards the distal end; their backs are rounded, and they look very like a bundle of walkingsticks, or, to be more dignified, a lictor's fasces. In the middle region the ossicles are half as long again as wide, and the diameter grades from 3 mm. to 2 mm. in a length of 25.5 mm., in the course of which there are about $8^1/_2$ ossicles. The sutures between some of the ossicles, perhaps the alternate sutures, are very faint, and the union was possible syzygial. No trace whatever of lesser branches can be detected.

The occurrence of this extreme form is of interest; but, while the material is so limited, I refrain from naming this species.

Calceocrinus nitidus, n. sp.

(Plate IV, figs. 117—122.)

(?) 1878. *Chirocrinus gotlandicus*, ANGELIN, Iconographia, Tab. XVI, figs. 10, 11, 12, 13, 14, not figs. 6, 7, 8, 9.

Diagnosis.

Proportions of cup are, — height 1; width 1.36; width at hinge 1.27; thickness 0.97. Cup seen from l. ant. radius quadrangular, low, with no lateral constriction. l. ant. R^s and R^i separate. T-piece extremely small, linear; sunk right down between inferradials. *x* rests on remains of T-piece and of inferradials. l. ant. arm very little stouter than adanal branch of primaxil arm; apparently simple. Ant. and l. post. arms have mainaxils up to VIax. IBr 1. Axil-arms follow normal type; their larger branches gradually decrease in size; first and second internodes are slightly constricted; the remaining ossicles are moniliform; abanal branches minute, and only visible on exterior at their point of origin. Hinge wide and deep, with very faint traces of cross-processes. No trace of ornament. Stem?

This species is founded on two specimens, — (*a*) a fairly complete crown, drawn in ANGELIN'S MS., p. 136; (*b*) a cup with part of the arms, from which ANGELIN made an analysis, MS., p. 137.

Description.

General appearance of crown neat and elegant; hence the trivial name.

Dorsal cup: The general outline, as seen from l. ant. radius, is low and quadrangular, with no lateral constriction. The measurements are, — in *a*, height 4.75 mm.; width 6.3 mm.; thickness 4.5 mm.: in *b*, height 6 mm.; width 9 mm.; thickness 6 mm. The height of the cup is to the length of the arms as 9 to 48, *i. e.* less than in previous species. The l. ant. and r. post. faces are parallel.

Base: In *a* the width is 5.75 mm.; the height is 2.25 mm. In *b* the width is 8 mm.; the height is 3.2 mm.

Basals, 3 observed. Left basal in *a* does not quite reach the stem-facet; in *b* it takes a small part in it; it occupies less of the hinge-line than in previous species; in *a* its width is 4.25 mm., its height 3 mm.; in *b* its width is 6 mm., its height 3 mm. The sutures between the left basal and the other basals are sinuous in *a*, straight in *b*.

Stem-facet markedly concave as in *C. tenax;* or rather, each basal that enters into it slopes down towards the axial canal. The facet is not so close to the edge of the basals as in *C. pugil*, *C. tucanus*, and *C. tenax*, and does not abut on the radials. The r. post. B is more clear in *b* than in *a*.

Radials: l. ant. R, — the two halves are separated, in *a* by 0.5 mm., in *b* by 1.25 mm.: the inferradial is of mitre-shape, but in *a* a small tongue projects towards the

R^s; in *a* its width is 3 mm., its height 2.5 mm.; in *b* its width is 2.75 mm., its height 3.25 mm.: the superradial is almost a right-angled triangle, with convex sides and concave base; in *a* its width is 3.5 mm., its height 1.6 mm.; in *b* its width is 3.75 mm., its height 2.25 mm.

Large radials: These are 8-sided, being bounded as follows. — (1) by articular facet, including part of $IIBr_1$, with a concave curve, in *a* 3.5 mm., in *b* 4.75 mm.; (2) by post. or r. ant. R^i, in *a* 2.75 mm., in *b* 2.25 mm.; (3) by outer basal at corner of hinge, in *a* 0.5 mm., in *b* 1.25 mm.; (4) by the left basal (*i. e.* the hinge-line), in *a* 1.5 mm., in *b* 2.75 mm.; (5) by l. ant. R^i, with a concave curve, in *a* 3.5 mm., in *b* 3 mm.; (6) by the corresponding large radial, in *a* 0.5 mm., in *b* 1.25 mm.; (7) by l. ant. R^s, with a concave curve, in *a* 2.5 mm., in *b* 3 mm.; (8) by the corner of l. ant. IBr_1, in *a* 1 mm., in *b* 1,4 mm.: the extreme height of this plate is in *a* 5.25 mm., in *b* 7 mm. Side 1 is at rather less than a right angle to side 7, and at a slightly obtuse angle to side 2.

The r. ant. R^i does not abut on the stem; it may touch IIax of ant. arm; it touches *x* and usually only a very small part of the T-piece. The radianal corresponds. These plates are longer and narrower than in previous species; the suture between them and the large radials is much curved, and in *b* is hard to distinguish.

The T-piece is extremely small; in *a* its outline cannot be distinguished, but in *b* a small triangular plate is seen between *x*, r. ant. B, and r. ant. R; this is the remains of one wing of the T-piece, which probably formed a very thin strip, slightly expanded at its ends.

Anal structures: *x* rests on the remains of the T-piece and on r. post. R^i and r. ant. R^i. It is to be noted that these latter are still separated from one another, in *a* by 2.25 mm., in *b* by 3.75 mm., a fact which distinguishes this species from *Halysiocrinus*. *x* and the two succeeding plates are much as in *C. tucanus*, but the triangle formed by them is a little wider.

Arms: l. ant., — 8 ossicles are preserved in *a*, only 1 and some fragments in *b*. The first brachial is practically four-sided, but, as it rests by its lower corners on the large radials, one or both of these angles may be truncate; its height in *a* is 2.25 mm., in *b* 3 mm.; its extreme width below is in *a* 4.1 mm., in *b* 5.5 mm.; its width above is in *a* 3.1 mm., in *b* 3.6 mm. Subsequent ossicles are fairly regular, about as high as wide, slightly moniliform, being more elevated along the middle line.

Ant. and l. post. arms. — There is only one primibrach, and in this point the species differs from all other Gotland species: this is a low triangular plate, with a rather obtuse angle; it rests on its own large radial and on the adjacent inferradial, and abuts on *x*; in *a* the length of its base is 4.5 mm.; its upper slope supporting the axil-arm is 2.5 mm. long; its outer slope supporting IIax is 3.75 mm. long. Succeeding mainaxils, 5 or 6 in either arm, are of essentially the same structure as in *C. tucanus*, but the lower or inter-facet surface is turned at a sharper angle to the upper surface. Only the large outer or adanal armlets of the axil-arms are seen on the exterior; these lie parallel to one another and to the l. ant. arm, from which they gradually decrease in size. In each axil-arm the second and fourth plates are seen from the slant of their sutures to be axillary, and a close inspection shows a minute triangular plate on the inner or abanal

upper corner of many of these alpha- and beta-axillaries, which plates are all that are visible of the rest of the axil-arms. The inner armlets, *i. e.* the main stem of the axil-arms, must have been exceedingly compressed and minute; only with difficulty can there be made out at the broken end of specimen *a* one or two very fine branches. The two lower internodes of each axil-arm are, as in previous species, slightly constricted. The ossicles of the thick outer branches are slightly moniliform, and in the branches next the l. ant. arm are raised into rounded crests.

In none of the arms are sections or articular surfaces clearly shown, and such as are seen present no points of interest.

Ornament: No trace is seen on either specimen.

Hinge: The depression is very wide and deep and occupies more of the radial than of the basal circlet. Neither specimen shows more than a faint trace of the cross-processes, and the outline is a simple curve. Such an appearance is presented by no other Gotland specimen, and it is probably a good specific character.

Stem not preserved.

Relations of the species. — This species is clearly separated from all the preceding species by its single primibrach. It is evidently out of the line that leads from *C. gotlandicus* to *C. tenax*, but is in general appearance more like *C. interpres*. It most resembles the English species, typified by a specimen, formerly in the Gray Collection and now in the British Museum, to which SALTER applied the MS. name »*C. serialis*»; from this, however, it differs in the shape of the cup, in the proportion of its plates, in the less extension of the primaxil, in the lesser size of the inner armlets, and probably in its hinge.

Notes on ANGELIN'S figures:

As the drawings of specimens *a* and *b* were never published, I am spared the trouble of criticising them. It is perhaps needless to say that the illustrations to the present paper are not copied from those drawings.

Tab. XVI figs. 10—14, are seen from the original sketches to represent one specimen. This, if at all correctly drawn, should probably be referred to the present species; but the original is not to be found. In any case it is clear from the sketches that the drawings are enormously restored, far more so than the published figures indicate.

Tab. XVI, fig. 11: the attachment of the stem to the basals is inconsistent with fig. 12, and like that of no *Calceocrinus*.

Tab. XVI, fig. 12: the peculiar median line of plates is intended for the stem, while the small figure attached is said to be the »stem from the side»; much of this is probably imaginary, although a longitudinal suture combined with irregularity in the plates is not unknown among the earlier Crinoids.

Tab. XVI, fig. 13 is said in the explanation of the plate to represent »assulæ radiales et axillares»; for this, however, there is no warrant in the MS., and I incline to think that the figure shows the hinge, with the ant., l. ant. and l. post. radials above, and with

the 3 basals and the r. post. and r. ant. inferradials below. The draughtsman has, however, dwelt a little too lovingly on the characteristic V-shape of the stem-facet.

Localities in Gotland: Follingbo (**f**); also Bruten, N. of Klinteberget (**f**) and Lilla Carlsö (**f**) coll. F. A. B. 1892. I believe that this species also occurs at Dudley, England.

Calceocrinus interpres, n. sp.

(Plate IV, figs. 123—128.)

Diagnosis.

Proportions of cup are, — height 1; width 1.2; width at hinge 1.1; thickness 0.8. Cup seen from l. ant. radius is nearly twice as wide at the hinge end as at the origin of the arm; the sides slope inwards equably. l. ant. R^s and R^i united by their apices. T-piece apparently very small. *x* a broad, stout plate; rests on remains of T-piece and on inferradials. l. ant. arm considerably larger than the larger branches of the axil-arms; apparently simple. Ant. and l. post. arms have main-axils up to VIax. IBr 2. Axil-arms follow the normal type; their larger branches gradually decrease in size. The proximal ossicles of the abanal branches are not seen, and probably no part of those branches was visible when the arms were closed. Hinge with cross-processes indistinct. Ornament *nil.* The stem-ossicles have a sagittal elevation.

This species is founded on a single but very fine and complete specimen that was discovered in the year 1890 by Mr. G. Liljevall.

Description of the Type-specimen.

General appearance of crown not unlike that of *C. nitidus*, but larger and slightly more massive.

Dorsal cup: The outline as seen from the l. ant. radius is more oblong than in previous species, with sides sloping equably in from the hinge to the left anterior arm. The measurements are, — height 10 mm.; width at hinge 12 mm.; width half-way up 10.5 mm.; width above 7 mm.; thickness 8 mm.

Base: Width 11 mm.; height to stem-facet about 4 mm.

Basals, 3 observed. Left basal appears to reach the stem-facet, and it extends almost the entire width of the hinge. The suture between the left basal and the posterior basal is only slightly sinuous, the corresponding suture is not seen. The relations of the post., r. post., and r. ant. basals are not clearly seen as the stem is in position.

Radials: l. ant. R, — the two halves are united, but the apices of the triangles, instead of exactly meeting, overlap, so that the suture between the two halves is aslant: the infer-radial is deeply excavated on the hinge margin, its width there is about 3 mm., its height is about 7 mm.: the super-radial has a width of 5.5 mm., a height of 4 mm.

Large radials: these resemble those of *C. nitidus*, but, since they do not meet one another, have one side less. Their extreme height is 10 mm.

The radianal is bounded by (1) l. post. R, a convex curve, 5 mm.; (2) IBr_1 of l. post. arm, a slightly convex curve, 2.75 mm.; (3) *x*, and perhaps the T-piece, 4 mm.; (4) post. B, 6 mm. The plate is somewhat swollen, and side 4 presents a broad flat surface against which the base closed.

T-piece is apparently very small, as in *C. nitidus.*

Anal structures: *x* rests on the remains of the T-piece and on the r. post. and r. ant. inferradials, and abuts laterally on IBr_1 and possibly Iax of the adjacent arms. When the arms are closed, *x*, the next plate, and just possibly part of a third are exposed below the main-axils.

Arms: l. ant., — 9 ossicles are preserved. The first brachial rests on the superradial, just touches the large radials, and abuts in a gentle curve on IBr_1, Iax, and $IIBr_1$ of the adjacent arms; its height is 2.2 mm., its extreme width is 6.2 mm. Succeeding ossicles are markedly moniliform; the height of the 7th brachial is 3.5 mm., its extreme width is 4.75 mm., its width at the suture is 3.6 mm.

L. post. arm. — There are two primibrachs. The first is 5-sided; it articulates with the radial below and Iax above, the edges being strongly bevelled; it abuts on the first brachial of l. ant. arm, on the radianal, and, by a very short side, on *x*; its height is 1.75 mm., being a little more on the right than on the left, and its width is about 6.5 mm. The primaxil is 5-sided; it articulates below with IBr_1; parallel to this articulation is the slope that articulates with IIax., which has a length of 5 mm.; the slope on the left is attached to $IIBr_1$ by a very close suture and is 3 mm. long. The succeeding main-axils are seen up to VIax; they are of the same character as the first; the upturned portion is short, not at a sharp angle to the inter-facet portion; the suture with the ensuing alpha-brach is always very close and possibly syzygial.

In the axil-arms the 2nd or 3rd alpha-brachs and the 2nd or 3rd beta-brachs are axillary. The arm-branching is doubtless the same as in previous species. The proximal ossicles of the inner armlets are not seen as they are in *C. nitidus;* but distally, where the arms are somewhat opened, there may be seen between the large outer branches portions of the small inner ones. The outer armlets lie more or less parallel to the l. ant. arm, and decrease in size as they recede from it; but the difference in size between the l. ant. arm and the adjacent outer armlet is considerable; thus the 4th gamma-brach, which is contiguous with the seventh brachial of the l. ant. arm, is 2.5 mm. high and 2.5 mm. wide.

Supplementary plates: These are well preserved in the present specimen, both in the hinge and in the wide spaces of the articular facets between the main-axils. Since their morphological importance is greater than their diagnostic value they have already been described on pages 69, 70.

Ornament *nil.*

Stem: 44 mm. long and composed of 30 ossicles. A sagittal ridge is evident. The axial canal is small. The 5th ossicle from the cup is 2.75 mm. high and about 4 mm. in diameter; above this the ossicles are rather less in height and a little irregular; below this they lessen in height till in the 20th ossicle the height is 1.5 mm.; the diameter remains about the same. The remaining 10 distal ossicles gradually lessen in

diameter while keeping much the same height; the last 3 taper off more suddenly. The importance of this tapering has already been discussed on page 75.

Relations of the species. — Although possessing 2 primibrachs, this species does not resemble the *C. gotlandicus—C. tenax* series in the shape of its cup or of its arm ossicles, or in the arrangement of the cup-plates; we can therefore hardly suppose that it is a further development from that race. It is however highly specialized in both arms and anal structures. It is possible that some English specimens may be found to belong to this species; in any case its allies are probably to be sought in some other country than Gotland.

Locality in Gotland: the Klinteberg (**f**). It possibly occurs in England.

Calceocrinus pinnulatus, n. sp.

(Plate IV, figs. 129—140.)

Diagnosis.

Proportions of cup are, — height 1; width 1.69; width at hinge 1.77; thickness 1.54. Cup seen from l. ant. radius quadrangular, low, upper angles truncated; sides very slightly constricted. l. ant. R^s and R^i connected by a wide suture. T-piece large, biconcave; abuts by its sides on infer-radials; its upper corners may touch some of the mainaxils. x wide and low; rests on T-piece and does not touch infer-radials. l. ant. arm bifurcates on IBr_1; the branches are of almost the same size as the adjacent mainaxil-arms. The branches bear pinnules, the first of which is given off on the adanal side of $IIBr_2$. Ant. and l. post. arms have mainaxils from IXax to XIax. IBr 2. Axil-arms very gradually decrease in size adanally; they bear pinnules, of which the first is given off on the adanal side of αBr_1 (this is contrary to the normal type). Hinge with no cross-processes, owing to width of l. ant. R^i. Ornament not seen. Stem-ossicles with gentle sagittal curve.

As type-specimen is taken a fairly complete crown with some 12 mm. of stem. There are 2 other specimens, much weathered and very incomplete, that appear to belong to this species.

Description.

General appearance of crown massive and tun-bellied.

Dorsal cup: The general outline as seen from the l. ant. radius is low and quadrangular, with the upper angles truncated by the facets of the large radials, and with the sides very slightly constricted. The measurements are, — height 6.5 mm.; width 11 mm., along hinge 11.5 mm.; thickness about 10 mm. The height of the cup is to the length of the arms as 8 to 48, less than even *C. nitidus*. The left anterior and right posterior faces are almost at right angles.

Base triangular, and very largely cut into by the stem-facet.

Basals 3 observed. Left basal enters stem-facet and occupies almost the whole width of the hinge; its width is 10.5 mm., its height 4 mm.

Stem-facet at the extreme apex of the basal triangle; since the stem is attached, the relations of the basals to it are not quite clear.

Radials: All the sutures are very obscure. L. ant. R, — the two halves are not separated: the inferradial occupies the whole of the hinge-line and rapidly narrows above; all its sides are concave; its height is 4 mm., its width below 10.75 mm., its width half-way up 6 mm., its width above 4 mm.: the superradial is the segment of a circle with a square-cut facet for the arm; its width above is 7 mm. while the width of the facet is 6 mm.; its height is 2.75 mm.

Large radials: it is very difficult to distinguish the sutures between them and the r. post. and r. ant. inferradials; they appear to be bounded as follows, — (1) articular facet, 7.25 mm.; (2) radianal, 2 mm.; (3) post. B, 4 mm.; (4) l. ant. inferradial, a convex curve, 6 mm.; (5) l. ant. super-radial, a concave curve, 4 mm.: the extreme height is 8 mm.

Radianal is a very small 4-sided plate, bounded as follows, — (1) l. post. R, 2 mm.; (2) IBr_1 and IIax, 2.5 mm.; (3) T-piece, 2.5 mm.; post. B, 1.1 mm.

T-piece is apparently about 8.75 mm. wide above and 6 mm. wide below. Above it is bounded by a shallow concave curve; below it appears to have been considerably excavated for the reception of the stem. Its sides abut on the r. post. and r. ant. inferradials. Its upper corners may touch some of the main-axils.

Anal structures: x rests on the T-piece; it is gently curved, with a slightly concave suture below, with sides apparently straight, and with a markedly concave suture above. Its width is about 8 mm.; its height at the sides 2.75 mm.; its height in the middle 2 mm. (Fig. 131).

The plate succeeding x has a convex lower suture but a nearly straight upper one, so that the plate is somewhat lunate; its width is 8 mm.; its height in the middle 2.25 mm. This we may call the 2nd anal plate.

The next or 3rd plate has its upper and lower sutures almost parallel to one another. It is 7 mm. wide, and 2 mm. high.

The following plates from the 4th to the 15th gradually decrease in width, but all have a height of about 2.25 mm., rather less in the last three or four; their upper sutures are fairly straight and parallel, but their sides are irregular owing to the abutment of small irregular plates; thus the shape of plates 4 to 15 is more or less hexagonal. The width of plate 7 is 4 mm.; of plate 15 is about 2 mm. The small plates that abut on these, and close the tube over on its ventral side, are extremely irregular in size and shape; they appear to have been fairly solid.

The tube, which below must have been at least 10 mm. wide, contracts above, where it emerges from the closed arms, to a tube of 2 mm. diameter with a lumen of 0.5 mm. diameter. (Fig. 132).

Arms: L. ant. is two-branched. IBr_1 is axillary; it rests in a square-cut socket of the l. ant. superradial; it is pentagonal; its lower sides slope inwards slightly; its surface, which below is almost straight, becomes rounded above; its width below is 7 mm.; its

height is 4.75 mm.; its upper slopes, which are very slightly concave, are 4 mm. in length. The secundibrachs form two arms of equal size, and of the same external appearance as the axil-arms of the other radii. The extreme length of the secundibrach series is 34 mm. The ossicles, except the extreme proximal and distal ones, are of the width of 2.75 mm. throughout. $IIBr_1$ is 4 mm. wide below and 2.75 mm. wide above; its height is 1.9 mm. Succeeding ossicles gradually lessen in height, from 1.1 mm. to 0.75 mm. or less. (Fig. 133).

Ant. and l. post. arms. — IBr_1 seen externally appears almost as a wide rectangle, but is really of very wide lunate shape; the middle portion is almost flat, but at either end the plate bends round sharply; the flat portion is bevelled above and below. The plate rests on the large radial and abuts by its corners on the adjacent inferradial. Its width is 8 mm.; its greatest height is 1.2 mm. Iax is roughly triangular; the ends of its base are curved upwards to meet the sides; its upper slope, 4 mm. long, supports an arm which rests in a square-cut notch; its outer slope, 7 mm. long supports IIax. The main-axils and arms numbered 9 in the type-specimen, but in one of the Fårö specimens they can be traced up to the 11th axil. The main-axils resemble Iax in shape, with the addition of an upturned portion; the lower or inter-facet portions curve gently round till they become perpendicular to the surface of the anal plates; over these they form the usual arch, which leaves exposed only x and part of the second plate. The axil-arms closely resemble one another and the branches of the l. ant. arm; they lessen very slightly in width and length as they recede from this, and lie parallel to one another. In each axil-arm the first alphabrach is wider than succeeding ossicles; it rests in a curved facet, and the outer edges of the articulation are slightly bevelled. (Fig. 129).

As seen from the exterior when the crown is closed, the branches of the l. ant. arm and the axil-arms all appear quite simple. A close inspection, however, shows that the sutures between the ossicles are not absolutely parallel, but lie at alternate angles. The slope of the suture is rarely perceptible on the outer curve of the ossicles, but increases towards the sides. This having been observed, careful dissection of the type-specimen revealed the fact that as the sutures curved round towards the ventral side they almost, or sometimes quite, met on alternate sides, so that the line formed by them was a zigzag and each ossicle was really triangular in its dorsal outline. Then also it was seen that each ossicle bore a true pinnule on its outer side. (Figs. 134, 135, 138).

A section of a specimen from Fårö, at about 18 mm. from the base of the axil-arms, shows the following points — width of arm-ossicles 2.5 mm.; extreme depth dorso-ventrally 3 mm.; depth to bottom of ventral groove 2 mm.; groove large and curved; axial canal distinct, fairly large, and not far removed from groove. (Figs. 139, 140).

The Pinnules are set closely on both sides of the arm, so that they touch one another at their bases; in each arm-ossicle the articular face to which the pinnule is attached slopes outward below and projects beyond the preceding ossicle; it has a gentle concave curve. Each pinnule is about 8 mm. long and 6 mm. wide; perhaps longer in the proximal region, and certainly shorter in the distal region. The proximal ossicle of each pinnule is wide at its base, and its lower side is longer than its upper side; thus the pinnule is given an upward direction greater than it would have received from the slope of the

articular facet alone. Subsequent ossicles are slightly longer than wide, laterally compressed, with a deep ventral groove, and apparently with no distinct axial canal. (Fig. 136).

It appears that in each axil-arm the first pinnule is given off on the adanal side of the first ossicle after the axillary; while in l. ant. arm it is on the adanal side of the second ossicle. Since a pinnule is undoubtedly homologous with an armlet, it follows that this type of arm-branching is of a different origin to that which obtains in the other Gotland species.

Ornament: if there ever was any, no traces remain.

Stem: The average height of the ossicles in the part preserved is 0.6 mm., their diameter is 6 mm.; but they alternate slightly in both height and width. There is a gentle sagittal curve, and the ossicles are also rather higher on the outer curve of the stem than on the inner side next the pendent crown. The articular surface of each ossicle is radially striated towards the circumference. The axial canal is pentagonal; its diameter is 1.75 mm.; traces of sutures are given off from its angles, which appear to be interradial, but are slightly shifted towards the right; *i. e.*, as seen from below, in the direction of the clock-hand. (Figs. 130, 137).

Relations of the species. — Besides differing from the other European species in almost every minor detail, this species differs from all other species of *Calceocrinus* (*sensu stricto*) in the bifurcation of the l. ant. arm, or perhaps it would be safer to say in the bifurcation so low down. From all Calceocrinidæ hitherto described, it differs in the posession of pinnules; and, what is of far more importance, the plan of arm-branching appears to be quite different. We can indeed hardly suppose that this species is descended from any other species of *Calceocrinus*. It has reached a highly developed stage, but the line along which it has travelled has been one parellel to that on which we have found all species not only of *Calceocrinus*, but of *Castocrinus*, *Euchirocrinus*, and *Halysiocrinus*. The resemblance to other *Calceocrini* in the anal area may therefore be to some extent homoplastic. The absolute correctness of these views cannot be determined until our American friends have investigated all their species of Calceocrinidæ with special reference to the arm-branching. If there can be traced a distinct line of evolution leading up to the present species, or if indeed all other species are found to have the normal type of arm-branching, then, in either case there will have to be founded a new genus for the reception of this species. I do not intend to suggest any name for a genus about which we cannot yet be quite certain, although such a course is, I am aware, far from fashionable.

Locality: Type-specimen from South Gotland, (**f**). Fårö, (**f**). Not known out of Gotland.

Sub-order: ***INADUNATA DICYCLICA.***

Inadunata with infrabasals.

The genera of Inadunata that have infrabasals in the dorsal cup appear to form a fairly homogeneous group. None of them present that deviation from pentamerous symmetry in the cup-plates that we have seen to be of such common occurrence among Monocyclic genera. Only in the right posterior radius are there ever seen traces of that horizontal bisection of certain radials that is so characteristic of the Heterocrinidæ, the Calceocrinidæ and other Monocyclica.

The classification of these forms has been very fully discussed in »British Fossil Crinoids, II, The Classification of the Inadunata Fistulata.»[1]) I have there endeavoured to show that they may most naturally be divided among three main families, — Dendrocrinidæ, Decadocrinidæ and Cyathocrinidæ, although a few genera that are not easily arranged with the rest necessitate the temporary maintenance of the families Carabocrinidæ and Euspirocrinidæ. Within these three main families the genera may further be separated under the head of series, which mark off the different stages of the evolution of the families.

The lapse of nearly three years, during which my knowledge of the Inadunata has greatly increased, has brought nothing to light to disturb the main lines of that classification; consequently that will be the one adopted in the present paper.

DENDROCRINIDÆ.

Inadunata Dicyclica, with R′ alone, or with anal *x* alone, or with R′ and anal *x*, or with a radianal, anal *x* and one plate of the tube, in the anal area of the dorsal cup; with broad radial facet; with dichotomous arms, that may or may not develope pinnules; with a tegmen composed of small plates, and with a ventral tube that is usually long and transversely flattened.

This Family was proposed[2]) to include a large number of genera hitherto distributed among the Cyathocrinidæ and Poteriocrinidæ of authors. The family is distinguished from the Decadocrinidæ by the continuous dichotomy instead of the single bifurcation of its arms; at the same time, since the Decadocrinidæ are lineally descended from certain Dendrocrinids, there are naturally forms that bridge the gap. From the Cyathocrinidæ it is distinguished by the fact that the anal area is never without some plate, by the wide, slightly specialised radial facet, and by the more delicate tegmen. It differs from the Carabocrinidæ in that no plate ever descends from the anal area to touch the infrabasal circlet; and from the Euspirocrinidæ in the more delicate tegmen, and in the anal tube.

[1]) Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. V, pp. 310—334 and 373—388; 1890.
[2]) »Brit. Foss. Crin. II.» Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. V, p. 383.

This family is divided into two Series, Dendrocrinites and Scaphiocrinites, according as the arms are simple or pinnulate; it also happens that the genera in the latter Series have all three plates in the anal area. The former Series, with which alone the investigator of Siluria is concerned, may be defined thus.

Dendrocrinites.

Dendrocrinidæ with non-pinnulate arms, and with from one to three plates in the anal area.

The genera referred to this series are *Merocrinus*, *Ottawacrinus* (if truly Dicyclic), *Dendrocrinus*, *Mastigocrinus*, *Homocrinus* and *Parisocrinus*. The genus *Bactrocrinus* appears to be related to the Euspirocrinidæ or to the Cyathocrinidæ. The only one of these genera found in Gotland is *Homocrinus*.

Homocrinus.

1852. *Homocrinus*, HALL, Nat. Hist. N. Y., Palæont. vol. II, p. 185.
1859. *Poteriocrinus*, HALL, *pars*, Corrected List of N. Y. Fossils (*fide* WACHSMUTH and SPRINGER).
1861. *Homocrinus*, HALL, emend., Nat. Hist. N. Y. Palæont. III, p. 102.
1879 and 1886. *Homocrinus pars*, WACHSMUTH and SPRINGER, Revision, I, p. 77, and Revision, III, p. 220.
non EICHWALD, 1859.

This genus seems to be in a state of considerable confusion; and this confusion is due, as in so many other cases, to the fact that the original diagnosis of the genus contained no diagnostic characters, and that the two original species were founded on insufficient material. Once more therefore it is our unpleasant duty to discuss the opinions of authors before the facts of nature.

The name *Homocrinus* was first used by Prof. J. HALL in 1852 (*op. cit.*). As WACHSMUTH and SPRINGER pointed out (Rev. I, 77) the description that he gave was so indefinite that it would have done for any non-pinnulate dicyclic Inadunate crinoid. The species then referred by HALL to the genus were *H. parvus* (*op. cit.*, p. 185, Pl. XLI, figs. 1 *a*, *b*, *c*), *H. cylindricus* (*op. cit.*, p. 186, Pl. XLI, figs. 2 *a*, *b*, *c* and 3 *a*, *b*, *c*), and two species previously referred by him to *Poteriocrinus*, viz., *P. gracilis* and *P. alternatus* (Palæont. N. Y., vol. I, pp. 83, 84). The two latter species have been subsequently referred to HALL'S own genus, of the same date, *Dendrocrinus*, and are therefore out of the discussion. Concerning the two former species WACHSMUTH and SPRINGER remarked as follows (*loc. cit.*), »The typical specimens which HALL used for description were most unsatisfactory, that of *H. parvus* being evidently a very young individual, while those of *H. cylindricus* are very imperfectly preserved.» There is certainly nothing in the description or figures of *H. parvus* to show that it is congeneric with *H. cylindricus*, and it seems very doubtful to what genus it belongs; it is therefore better to ignore this species,

at all events until it has been properly described, and not take it, as Mr. S. A. Miller has done, for the type-species of the genus. *H. cylindricus* is not much better, but it is clear from the figures and description that this species is not a *Dendrocrinus;* in fact the only other genus it might conceivably belong to is *Botryocrinus*, but from all species of that genus it differs in the shape of the cup, the proportions of the radials and the structure of the column. It is therefore quite possible to regard this as the type-species of the genus, although it does not show every single generic character. That Hall did not comprehend his own genus is shown by the fact that in 1859 (*op. cit.*) he merged both *Dendrocrinus* and *Homocrinus* in *Poteriocrinus.* [1]) In 1861, however, he re-asserted the validity of *Homocrinus* and described two new species, viz., *H. scoparius* (*op. cit.*, p. 102, Pl. I, figs. 1—9) and *H. proboscidialis* (*op. cit.*, p. 138, Pl. LXXXV, figs. 24 and 25). There can be little doubt but that the former species is congeneric with *H. cylindricus;* since it shows the generic characters clearly it has been taken by Wachsmuth and Springer as the type-species of the genus; this, however, is an unnecessary proceeding and one that would alter the date of the genus from 1852 to 1861, thus pre-dating the name by Eichwald's [2]) application of it to *Hoplocrinus dipentas*, a consequence that Wachsmuth and Springer seem to have overlooked. As for *H. proboscidialis*, on the other hand, it is by no means obvious to what genus it belongs; and any doubts that may arise as to the propriety of referring it to *Homocrinus* will not be dispelled by Hall's statement that it »differs in the arrangement of the plates of the body» from *H. scoparius*.

Wachsmuth and Springer have always maintained this genus and have clearly pointed out its differences from *Poteriocrinus*, *Parisocrinus*, and *Dendrocrinus*. They do not, however, seem to have altogether understood the characters by which it is separated from *Botryocrinus;* consequently they have referred to *Homocrinus* many species which would be more fittingly placed elsewhere. They have also, for reasons that are not apparent, referred to this genus one or two species that have quite a different arrangement of plates in the dorsal cup. To clear away these misconceptions, I take the only two species that have shown the generic characters at all clearly, and base on them the following —

Emended generic diagnosis.

IB 5, pentagonal. BB 5, 3 hexagonal, post. B and r. post. B. heptagonal. RR 5, shield-shaped; r. post. R with lower angle truncate, and resting on r. post. B; articular facet straight or very sligthly curved, occupies most of the upper side of the radial. R' roughly lozenge-shaped, rests on post. B and r. post. B, supports x and r. post. R; its right sides are often curved. Anal x six-sided, rests on post. B and R', abuts on adjacent

[1]) This fact is given on the authority of Wachsmuth and Springer (Rev. I, 77). The Corrected List referred to appears to be that in Rep. N. Y. State Cab. Nat. Hist. 1859; but on p. 82 of the copy in the British Museum (Nat. Hist.), *Homocrinus cylindricus* and *H. parvus* stand without alteration.

The date 1861 for Palæont. N. Y., vol. III, is also given on the same authority. The date on the title-page is 1859; but the volume is not referred to in Carus and Engelmann »Bibliotheca Zoologica», 1861.

[2]) Lethæa Rossica, Lieferung V, p. 583, 1859.

radials, supports two plates of anal tube. Arms dichotomous. Anal tube wide and composed of numerous small plates.

This genus differs from *Dendrocrinus*, from which it is probably descended, in the different relations of r. post. R and R′, for in *Dendrocrinus* R′ retains its normal position as an infer-radial. From *Parisocrinus*, which is one of its descendants, it differs in the fact that no plate of the tube or third anal has yet sunk into the dorsal cup. From *Poteriocrinus* and all Scaphiocrinites it differs in this same point as well as in the absence of pinnules. From the Botryocrinites it differs in the simple dichotomy of its arms and in the shape of anal *x*, which in *Botryocrinus* is shaped like the radials and supports either one or three plates, not two. Apparently also the species of this genus may be distinguished from most Botryocrinites by the presence in the latter of more pronounced axial folding of the cup and of more horseshoe-shaped radial facets.

Before proceeding to diagnose our Gotland species, it will be as well to run through the various Species that have been rightly or wrongly referred to *Homocrinus*, so that we may see with which it is necessary to compare it.

alternatus, HALL (*Poteriocrinus*), Nat. Hist. N. Y. Palæont. vol. I, p. 83, was referred to *Homocrinus* by HALL (*op. cit.*, vol. II, p. 185), and was placed in *Dendrocrinus* by WACHSMUTH and SPRINGER, (Revision, I, p. 76). Nothing as to the generic relations can be made out from the specimen figured by HALL.

ancilla, HALL (*Dendrocrinus*), Trans. Albany Inst. vol. X, p. 65; 1883; (sep. copy 1879). This was referred to *Homocrinus* by WACHSMUTH and SPRINGER in 1886 (*loc. cit.*); they have presumably examined the type-specimens, for there is nothing in HALL's description or figure that gives any clue to the genus.

angustatus, MEEK and WORTHEN (*Homocrinus*), Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, vol. for 1870, p. 30, has been referred to *Dendrocrinus* by WACHSMUTH and SPRINGER, (Revision, I, p. 76). They are presumably correct.

crassus, WHITEAVES, (*Homocrinus*), Contrib. Canad. Palæont., vol. I, p. 95, 1889. This is founded on a dorsal cup from the HAMILTON group, which cannot be distinguished from that of a *Botryocrinus*. The posterior side of the cup is not shown in the figure; but Mr. WHITEAVES has very kindly sent me the type-specimen, the evidence of which is quite clear. As a *Botryocrinus* it is doubtful whether the species will stand.

curtus, MÜLLER (*Poteriocrinus*), Verhandl. d. naturh. Verein f. Rheinlande, vol. XII, p. 80; 1855; in ZEILER and WIRTGEN. This was referred to *Parisocrinus* by WACHSMUTH and SPRINGER (Revision, I, p. 115) and there can be little doubt that the reference was correct; why they referred it to *Homocrinus* in 1886, I cannot imagine.

cylindricus, HALL (*Homocrinus*), Nat. Hist. N. Y. Palæont., vol. II, p. 186. The type-species of the genus. It is sufficiently clear from the figures and description that the plates of the cup are as in the above diagnosis, the only doubt being as to

the exact shape of x; but that the species is not a Botryocrinite is clear from the shape of the cup and of the stem-ossicles.

davisanus, S. A. MILLER (*Poteriocrinus*), Journ. Cincinnati Soc. Nat. Hist., vol. for 1882, p. 226. This was referred to *Homocrinus* by WACHSMUTH and SPRINGER in 1886 (*loc. cit.*). The anal plates are said by Mr. MILLER to be two or three and small, while Pl. IX, fig. 4 *b* does not afford more definite information. The character of the arm-branching however, shows that this is neither a *Homocrinus* nor a *Poteriocrinus*, but one of the Decadocrinidæ.

dipentas, EICHWALD (*Homocrinus*), Lethæa Rossica, Lief. V, p. 583, is now referred to *Hoplocrinus dipentas*, and one specimen to *Baerocrinus Ungerni*.

fusiformis, C. F. RÖMER (*Poteriocrinus*), Das Rheinische Uebergangsgebirge, p. 61; 1844. This was retained in *Poteriocrinus* by JOH. MÜLLER and L. SCHULTZE, but was referred to *Homocrinus* by WACHSMUTH and SPRINGER in 1879 (*op. cit.*). Both SCHULTZE and the latter authors however, consider that *Bactrocrinites fusiformis*, SCHNUR in STEININGER, »Versteinerungen der Eifel», p. 22, 1849, is a synonym of this; and such is no doubt the case. If then this species were a *Homocrinus*, the name *Bactrocrinus* would have three years precedence of *Homocrinus*. This species, however, does not really seem to be a *Homocrinus*, since it differs in the pentagonal shape of its stem, the solidity of its tegmen, the small size of its anal tube and the horse-shoe-shape of its radial facets. I prefer therefore to follow ZITTEL in regarding *Bactrocrinus* as a separate genus.

gracilis, HALL (*Poteriocrinus*), Nat. Hist. N. Y. Palæont., vol. I, p. 84; 1847. This was referred by HALL to *Homocrinus* (*op. cit.*, vol. II, p. 185; 1852), but was placed in *Dendrocrinus* by WACHSMUTH and SPRINGER in 1879 (Revision I, 76). The generic characters are not clearly shown in the figure.

nanus, C. F. RÖMER (*Poteriocrinus*), Palæontographica, vol. IX, p. 150; 1863. This was referred to *Homocrinus* by WACHSMUTH and SPRINGER in 1879 (Revision I, 78) but was retained in *Poteriocrinus* by O. FOLLMAN in 1887 (Verh. nat. Ver. preuss. Rheinl., vol. XLIV, p. 121). The systematic position of this species is still uncertain; the anals have never yet been seen; the arms were described by RÖMER as bifurcating on the 4th brachial and bearing simple armlets on every 8th, 9th or 10th ossicle; the armlets, however, appear to branch, and indeed the whole arm often has a dichotomous appearance. The stem and general shape agree with other species of *Homocrinus*.

nettelrothanus, S. A. MILLER (*Poteriocrinus*), Journ. Cincinnati Soc. Nat. Hist., vol. for 1882, p. 227. This was referred to *Homocrinus* by WACHSMUTH and SPRINGER in 1886 (Revision, III, p. 220). The anals are unknown, but arm-branching is of Decadocrinid type, so that the species is probably neither *Poteriocrinus* nor *Homocrinus*.

nucleus, HALL (*Dendrocrinus*), 28th Rep. N. Y. State Cab. Nat. Hist., first edition Pl XV, figs. 7—9; 1876. Referred to *Cyathocrinus* in 2nd edition p. 136; 1879; and to *Homocrinus* by WACHSMUTH and SPRINGER (Revision, III, p. 220). It is almost certainly a *Botryocrinus*.

parvus, Hall (*Homocrinus*), Nat. Hist. N. Y. Palæont., vol. II, p. 185; 1852. Of this Wachsmuth and Springer say (Revision I, 78) »Probably a very young individual of some other species». It is however doubtful to what genus this belongs; there is nothing to show that it is a *Homocrinus* as now understood. Mr. S. A. Miller retains it as the type of *Homocrinus*, but has proposed no new name for *H. cylindricus* and *H. scoparius*. It seems safer to regard it as insufficiently described.

polydactylus, Shumard (*Homocrinus*), Trans. Acad. Sci. St. Louis, vol. I, p. 78; 1867. This was referred to *Dendrocrinus* by Wachsmuth and Springer (Revision, I, 77).

polyxo, Hall (*Cyathocrinus*), Trans. Albany Inst., vol. IV, p. 199; 1863. This was referred to *Homocrinus* by Wachsmuth and Springer (Revision, III, 220) but it is almost certainly a *Botryocrinus*.

proboscidialis, Hall (*Homocrinus*), Nat. Hist. N. Y. Palæont., vol. III, p. 138; 1861. There would have been no reason to doubt that this was a *Homocrinus*, had not Hall remarked that it differed from *H. scoparius* in the arrangement of the plates of the body.

scoparius, Hall (*Homocrinus*), Nat. Hist. N. Y. Palæont., vol. III, p. 102; 1861. This is the best preserved species of the genus.

The following then are the only species that can be legitimately referred to *Homocrinus*. — *H. ancilla*, Hall *sp.*, *H. cylindricus*, Hall, *H. nanus*, C. F. Römer *sp.?*, *H. proboscidialis*, Hall? and *H. scoparius*, Hall. To these is now added one new species from Gotland.

Homocrinus tenuis, n. sp.

(Plate IV, figs. 143—147).

Diagnosis.

Dorsal cup almost regularly conical, slightly higher than wide. IBB and BB higher than wide. RR nearly as high as BB, very slightly wider than high, project slightly from the cup. Arms dichotomise regularly at intervals of 4, 5 or 6 ossicles; reach about $4^1/_2$ times length of cup. Anal tube reaches more than half the length of the arms and widens above. Stem subpentagonal proximally, of regularly alternating ossicles.

A small slab of sandstone in the Riksmuseum, interlaced with stems of crinoids, contains amongst other genera, such as *Taxocrinus*, 7 or more specimens of this delicate little species, the total effect being very like that of the slabs of Lower Helderberg sandstone that have been found covered with *Homocrinus scoparius*. From these seven specimens four well-preserved may be specially selected for description, and lettered *a*, *b*, *c*, *d*.

Description.

The Dorsal cup is almost regularly conical, not contracting above, but with the radials slightly projecting as in *Botryocrinus*. The shapes of the plates agree exactly with the generic diagnosis. The following are the measurements noted:

		a.	*b.*	*c.*	*d.*
Cup.	Height	4.0 mm.	3.5 mm.	4.0 mm.	3.5 mm.
	Width at base	1.75 »	1.4 »	2.0 »	1.75 »
IBB.	Height	1.5 »	1.25 »	1.5 »	1.1 »
	Width above	1.25 »	1.0 »	1.0 »	1.0 »
BB.	Height	1.75 »	1.6 »	2.0? »	2.0 »
	Width above	1.4 »	1.25 »	1.5? »	1.5 »
RR.	Height	1.6 »	1.75 »	1.75 »	1.25 »
	Width above	1.75 »	1.8 »	1.8 »	1.75 »
	Width of facet	1.25 »	1.2 »	? »	1.25 »

RR widen very slightly, and then slope in gently to the facet, which is directed upwards and very slightly outwards.

R′ is small and quadrangular, not square; the sides next r. post. R and r. post. B are curved. The side abutting on post. B is 1 mm. long, that abutting on r. post. B is 0.85 mm. long: the measurements are from specimen *a*.

Anal structures: Anal *x*, as seen in specimen *a*, is 1 mm. high and is sunk rather below the level of the radials. As usual in the genus, it supports two plates.

Ventral tube: The two plates resting on *x* are followed by hexagonal plates in longitudinal series, of which three rows are seen abreast in specimen *a*, four rows in specimen *c*. The plates are broader than high and exhibit no sign of folding, and certainly none of pores or slits. The tube can only be traced to a length of 5 mm. in specimen *a*; but in specimen *c*, where all is seen, it is 11 mm. long, and appears to widen above into a large sac, a feature also noted in *H. proboscidialis*.

The Arms dichotomise quite regularly, the ossicles regularly lessening in width at each dichotomy. The ossicles have smoothly rounded backs and are very slightly moniliform. The primibrachs are 1 mm. high and 1 mm. wide; the secundibrachs are a little longer than wide. The following are the numbers of the series as observed:

	a.	*b.*	*c.*	*d.*
IBr.	4, 4, 4	6?	4, 4	5, 5.
IIBr.	5, 4, 4, 5, 4	6?	5, 4?, 5, 4	unknown.
IIIBr.	4? +, 4? +	unknown	6, 7, 5 +	»

The arms would appear from specimen *c* to have reached a length of 18 mm. at least. Their ventral surface is not very distinct.

The Stem is subpentagonal proximally, and more round distally. It is composed of high and low ossicles regularly alternating. The width of the stem is about 1.2 mm.; the higher ossicles are about 0.5 mm. high and in the distal region are slightly swollen. The sutures between the ossicles are slightly crenelate. The length of the portion of stem preserved in one specimen is 15 mm., in another it is 30 mm. The longest stem fragment on this slab that can with safety be referred to this species is 70 mm. long.

This species bears some resemblance in details, as well as in general appearance, to Angelin's Tab. X, fig. 28, named *Myelodactylus gracilis*. Had the name »*gracilis*» not

been previously applied to a species once referred to *Homocrinus*, I should have adopted it; as it is, the name chosen is that already mentioned as having been used by ANGELIN in his MS. for the same figure.

The present species resembles *H. ancilla* in the shape of the cup and in the slight projection of the radials, but it may be distinguished from that species by the far greater height of the radials as compared with the other plates of the cup. From *H. cylindricus* it differs in the absence of any distal contraction of the cup, in the greater height of the radials and in the less moniliform stem. From *H. nanus* it differs in the greater proportional height of the infrabasals, in the less number of brachials in a series, and in the less moniliform stem. It presents some resemblance to *H. proboscidialis* in the shape of the ventral tube and in the length of the brachial series, but is distinguishable by the greater height of all the plates and the more conical shape of the cup. It closely resembles *H. scoparius* in general appearance, but differs in the slightly greater length of the cup, in the greater regularity and less length of the arms, and in the greater regularity of the stem-ossicles.

Locality: Bursvik, (**c**). Not known out of Gotland.

EUSPIROCRINIDÆ.

Inadunata, Dicyclica; with anal x hexagonal or heptagonal, rising above the level of the radials and truncating the posterior basal; with radianal pentagonal, resting on posterior and right posterior basals, supporting x on one side and right posterior radial on the other and a plate of the tube sunk into the cup between them; with 5 arms, simple and dichotomous; with tegmen solid; with anus at end of a massive anal tube.

The genus *Euspirocrinus* is the type and, in the present state of knowledge, the only genus that can with certainty be referred to this Family. There are, however, two genera, — *Closterocrinus* and *Ampheristocrinus*, in which the structure of the dorsal cup in the anal area agrees closely with that of *Euspirocrinus;* in founding the Family, I therefore placed these genera in it provisionally. [1]) Here they may stay till we know more about them.

Euspirocrinus may be said to have the dorsal cup of an advanced Dendrocrinite, such as *Parisocrinus*, with the tegmen of a Cyathocrinid. Its arms might belong to either a Dendrocrinite or a Cyathocrinite, but they are paralleled rather by the latter than the former type. The anal tube is more like that of *Cyathocrinus acinotubus* than of any other Dicyclic Crinoid. For these reasons it seems impossible to place it in any of the families as now restricted or established. Hence the Family Euspirocrinidæ.

---

[1]) Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. V, p. 384; May 1890.

Euspirocrinus.

1878, *Euspirocrinus*, ANGELIN, Iconographia, p. 24.

ANGELIN's diagnosis, as translated into English and modern terminology, is as follows:
Crown subpyriform. Dorsal cup rather short, cup-like, unsymmetrical. IBB 5, subequal. BB 5, 4 rather pointed, 5th with its apex subovately truncate by the anal. RR 5, rather large, sublunate. Anals 2: *x* rather long, heptagonal, with truncate apex; the upper smaller, hexagonal, truncate. A single interradial (R') on the right of the anal radius, touching two BB, *x* and r. post. R. 5 series of ambulacra, branched at their distal ends, on the tegmen. Anal tube narrow; with few rather large ossicles. Arms dichotomous, involute distally. Stem short, with distinct axial canal, ossicles alternately larger and smaller.

Fresh material of *E. spiralis* from Gotland, and the description of *E. obconicus* W. R. BILLINGS [1]) enable and oblige me to present the following

Revised Generic Diagnosis.

IBB 5. BB 5; post. B and r. post. B heptagonal; the rest hexagonal. RR 5. Anals as in Family diagnosis. Arms rather widebacked, with a tendency to distal involution. Anal tube cylindrical. Tegmen with 4 massive deltoids supporting the ambulacra; the madreporite partly covered by the lower plates of the anal tube. Stem with 5 radial sutures.

Euspirocrinus spiralis.

(Plate V, figs. 148—157).

1878. ANGELIN, Iconographia, p. 21, Tab. IV, figs. 7 and 7 a—c.

Revised specific Diagnosis.

Primibrachs usually 2, rarely 1 or 3. Lower plates of anal tube of about the same size as the anals of the cup; tube narrow. Stem short.

The specimens known to ANGELIN, which may therefore be taken as the type-specimens, are four. Of these, three were figured by ANGELIN; and two of them have lately been figured by Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER. [2]) In going through the collection in the Riksmuseum I have been fortunate enough to unearth 5 more specimens of this genus, which, though they present some differences, may all be referred to the present species. The nine specimens are as follows.

---

[1]) Trans. Ottawa Field-Nat. Club., vol. II, No. 2, p. 248; 1885. Through the Kindness of Mr. BILLINGS and the Officers of the Canadian Geol. Survey, I have been able to examine the type and other specimens of this species.
[2]) The perisomic plates of the Crinoids. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, (1890) Part. III, Pl. IX, figs. 4 and 5. Feb. 1891.

(*a*) Crown and stem; figured ANGELIN, IV, 7 and 7 a. 119 Ang. 186 RM. (Pl. V, fig. 148).

(*b*) Upper part of a crown; 119 Ang. 186 RM.

(*c*) Calyx with a few brachials; figured ANGELIN, IV, 7 b and 7 e, and WACHSMUTH and SPRINGER, IX, 5. 187 RM. (Pl. V, fig. 156).

(*d*) Calyx with a few brachials; figured ANGELIN, IV, 7 c and 7 d, and WACHSMUTH and SPRINGER, IX, 1. 117 Ang. 187 RM. (Pl. V, fig. 157).

(*e*) Crown *minus* infrabasals, with ventral tube partly preserved. (Pl. V, fig. 149).

(*f*) Crown with ventral tube.

(*g*) Crown with abnormal base. (Pl. V, figs. 150, 151).

(*h*) Dorsal cup with deltoids preserved. (Pl. V, figs. 152, 153).

(*i*) Ventral tube, consisting of about 20 plates. (Pl. V, figs. 154, 155).

Description.

Dorsal Cup is in general form conical, with its plates massive and rounded. Measurements are as follows:

In *d* — Height 13.5 mm. Width at base 6 mm. Width above 14.0 mm.
In *c* — » 14.5 » » » » 7 » » » 15.2 »

Specimen *a* is a little smaller.

IBB 5, equal, pentagonal as seen from outside.

BB 5, three are hexagonal; post. and r. post. are heptagonal and much wider than the others.

RR 5, shield-shaped; a broad articular facet occupies almost their whole width, and in some cases reaches almost half-way down the radial. The facet is a smooth saucer-like depression: it has no axial canal, but there is a notch for the passage of the axial cord.

R′ is pentagonal. It rests on the two heptagonal basals, and supports the anal *x* on its left, r. post. R on its right, and, in between, another anal plate.

Generally the plates of the cup are nearly as high as wide, thus giving a somewhat elongate appearance to the cup; but in some cases they are rather lower in proportion, so that the cup forms a broader cone: this is shown by ANGELIN's figures 7 b and 7 c and by the measurements of those specimens given above.

In specimen *g* the cup is abnormal. There are only two IBB, viz., ant. and l. ant. Post. and r. post. BB are larger than the others, and combine with the two IBB to form a base of 4 plates. The cup is slightly crushed, but there appears no doubt that this is the correct interpretation.

Arms dichotomous, simple; with no axial canal, and with a ventral groove of no great depth. The brachials are wide and low. The ventral groove is covered by small squarish or pentagonal alternating plates.

IBr 2, rarely 1 or 3; very wide and low. Sometimes IBr_1 does not cover the whole articular facet of the radial, but allows a part of IBr_2 to rest on it. In those rare cases where IBr_1 has wholly disappeared, IBr_2, which is axillary, is so thin that it hardly separates the secundibrachs from the radial.

IIBr usually 2 or 3, rarely 1, 4 or 5. They are rather higher than, and about half the width of, the primibrachs.

IIIBr 2, 3, 4, or 5; less wide and rather deeper in proportion.

The succeeding brachials are of two or three series, and are as a rule coiled inwards over the tegmen around the anal tube.

Different specimens present the following variations in arm-structure. The primibrachs and secundibrachs sometimes extend almost at right angles to the cup-wall, as in specimens *c* and *d;* sometimes they pass up more in a line with the cup-wall, as in specimens *a*, *b* and *e*. The brachials are sometimes low and wide as in *Forbesocrinus*, and this is the case in specimens *e* and *g*, in which the arms have a low appearance. Sometimes the arms are more extended, owing partly to the greater number of ossicles in a series, partly to their less width, as in specimens *a* and *f*. The extended appearance is enhanced by the rather less coiled state of those arms. If we enquire in which direction evolution is proceeding, it appears clear from a comparison with the earlier *E. obconicus* that the tendency is towards lower ossicles, diminution of number in a series, and greater coiling. The gain to the animal of this change is less obvious.

Anal structures: Anal *x* is hexagonal. It rests on l. post. B, R' and l. post. R; by one side it abuts on the third anal plate between it and r. post. R, while on its two upper sides it supports two other anal plates.

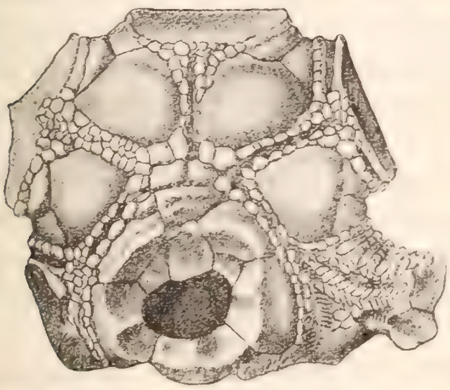
The anal tube is composed of hexagonal plates, more or less massive. These plates may be flat and elongate, 4 mm. by 2.5 mm., and not very thick, so that the lumen is moderately large; *e. g.* specimens *a* and *b;* or they may be swollen and slightly wider, 4 mm. by 3 mm., and rather thicker, so that the lumen is smaller in proportion; *e. g.* specimens *e*, *f* and *h*. These plates are apparently arranged in alternating circlets of 5, or distally of 4. At the proximal end, the tube is large, and wider than deep; thus in specimen *c* it is 9.75 mm. by 7.75 mm., with a lumen of 4 mm. by 3 mm. Higher up, the tube narrows; thus in specimen *a* it is 4 mm. by 4 mm., with a lumen of 2 mm. by 2 mm.; while in specimen *i* the distal diameter is 6 mm., the diameter of the lumen 2.25 mm. Although therefore the tube outwardly resembles that of an *Actinocrinus*, it will be observed that the lumen, even at its narrowest, is proportionally wider than in that genus. The tube projects above the coiled arms, but how far cannot be ascertained. In specimen *a* it is broken off at 9.4 mm. above the tegmen.

It has been stated by Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER (*op. cit. ult.*, p. 358) that the ventral tube of this species is »profusely perforated». I have most carefully examined the plates with a view to discovering any perforations, whether in the substance of the plates themselves or along the sutures between them, but I have as yet quite failed to distinguish any, and perhaps Prof. LINDSTRÖM will permit me to say that he too could see none. No previous observer has ever described such structures, and Messrs WACHSMUTH and SPRINGER themselves said in their Revision (I, 143) »Pores have not been observed». Mr. W. R. BILLINGS neither mentioned nor indicated pores in *E. obconicus*.

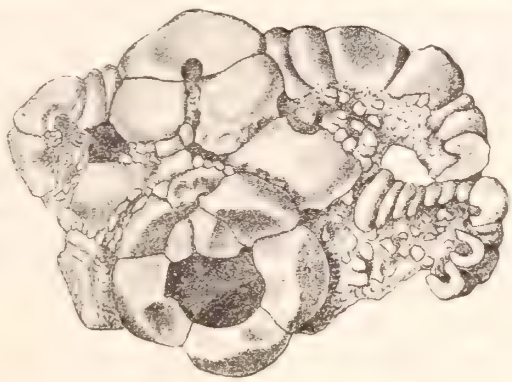
The Tegmen is rather massive (Text-figures 14, 15 and Pl. V, fig. 153). In each interradius except the posterior is a large rhomboidal or heart-shaped plate, which may be called a deltoid. The four deltoids abut on the upper ends of the radials, and, except

in the posterior interradius, they abut laterally on one another. The food-grooves pass from the arms over the depressed edges of the deltoids. Thus in a specimen from which the covering plates have been removed, (*e. g.*, *h*) there is seen a wide semicircular depression or channel. In the middle line of this is a fine, very distinct groove; and at the bottom of this groove can be seen with a microscope the suture between the two deltoids, very faint it is true, but distinctly traceable. At the outer end of the inter-deltoid channel is the notch in the radial through which the axial canal passes almost vertically downwards, being separated from the food-groove at this point by the deltoid arch. At the inner or adcentral end of the inter-deltoid channels the food-groove passes directly into the peristome; this is pentagonal, with radial angles, and is bounded on four sides by the deltoids, on the fifth side by another plate not previously mentioned — the madreporite. (Plate V, fig. 153).

The covering plates of the ambulacra pass from the arms along the inter-deltoid channels, and when they are removed the depressions for their attachment to the deltoids



Text-fig. 14. *Euspirocrinus spiralis*, tegmen; specimen *c*, × 3 diam.



Text-fig. 15. *Euspirocrinus spiralis*, tegmen; specimen *d*, × 3 diam.

are very clearly seen, as in specimens *d* and *h*. The food-grooves appear to branch almost before leaving the tegmen, as in some species of *Crotalocrinus*. This is due to the lowness of the primibrachs.

There is however an appearance of branching produced by the presence of certain small plates, which have really no connection with the ambulacra. These are perisomic interambulacral plates, which begin to border the ambulacra about half-way down the inter-deltoid channel, and which continue to border them for a short distance along the arms, perhaps even as far as the tertiobrachs. In addition to this they give off branches, consisting of a single line of plates, which pass along the suture-lines between the radial and the first brachial, and between succeding brachials, at least as far as the suture between the secundaxil and first tertiobrach. As they pass to the dorsal side of the arms, these plates gradually lessen in size and disappear. When these small plates are removed there are still seen along the suture-lines the indentations made by them, just like the impressions left by the covering-plates. (Compare *Streptocrinus*, p. 124).

The posterior interradius is considerably modified by the large anal tube. The madreporite, which in some genera is a heart-shaped plate as large as, or larger than, the deltoids, is here pressed in and partly covered by the anal plates, so that on the surface it appears of triangular outline with the base of the triangle bounded by the large covering-plates that roof in the mouth. In some genera the madreporite is, as its name implies, pierced by numerous pores; in other genera, however, pores, though they may have been present, are not to be distinguished, and the surface of the plate is merely crinkled or curiously rugose. In the latter state it very closely resembles the various stages in the development of the madreporite of *Asterias glacialis* as figured by Prof. Lovén in his Etudes sur les Echinoidées, Pl. LIII, figs. 266—271. In the present species the madreporite is crinkled rather less than in Lovén's fig. 268, and no pores can be made out. (Pl. V, figs. 156, 157).

On either side of the madreporite, and supporting like it the covering plates of the ambulacra, is a plate of about the same size as the madreporite and of irregular shape. These plates abut on the adjacent deltoids, but do not appear to touch the radials, in which respect they differ markedly from the deltoids. They abut on two other large plates one on either side of the anal tube; and it is these latter plates that rest on the radials. These latter plates also serve to support the lines of small perisomic plates that pass between the radials and brachials.

In specimen *a*, and possibly in *b*, the ventral tube appears to rise rather abruptly from the tegmen, so that the large lower plates of the tube are at right angles to the plates that abut on the madreporite; but in specimens *c*, *d*, and possibly *g*, the ventral tube rises gently, so that all the plates in the posterior interradius rise up towards the vertical wall of the tube.

In specimens *c* and *d* the ventral tube has been broken off close to the tegmen; and, in each, nine plates are seen to enter more or less into the base of the tube (see Text-figures 14, 15). These are (1) the madreporite; (2) a tiny plate abutting on the left posterior ambulacrum and hardly forming part of the tube; (3) a plate abutting on the madreporite and the left posterior ambulacrum, and forming part of the tube-wall; (4) a large plate resting on l. post. R. and bounded internally by the lumen of the tube; (5) a plate resting on anal *x*, and bounded by the lumen; (6) a plate corresponding to 4; (7) a plate corresponding to 3; (8 and 9) two plates within the tube, of which only a minute portion is seen from the exterior, and which are immediately behind the madreporite. In text-fig. 14 another plate is represented as resting internally on 6 and 7; this, however, is the lower part of the ensuing tube-plate, and appears to have a broken surface. The surface of all the other plates is granular showing that they were suturally united with the plates above them.

The Stem is quite short. It is composed of ossicles of alternate size. Their articular surfaces have marginal radiating striæ but are granular in the centre. There are 5 radial sutures. Distally the stem ends in a large swollen massive base. The stem, as here described, is only known in one specimen, and in that it is much weathered; it is therefore possible that its shortness is merely abnormal. This is rendered more probable by the alternate size of the ossicles, characteristic of only the proximal stem region in

other Crinoids, and by the fact that Mr. BILLINGS found three and a half inches of stem with his species and no root.

The present species differs from *E. obconicus* by the characters given in the diagnosis. It is however possible, as just remarked, that the stem is not really different. Mr. BILLINGS regarded the straightness of the arms in *E. obconicus*, as compared with *E. spiralis*, as its chief diagnostic character. ANGELIN and WACHSMUTH had even considered this as a most marked generic character. It appears, however, that the coiling of the arms varies so much in different individuals that it can hardly be regarded as even a specific character.

Notes on ANGELIN's figures:

Tab. IV, figs. 7 and 7 *a*. The stem does not show the peculiar irregularities indicative of radial sutures; the arms are much restored, and the ambulacral plates of the tegmen are not shown. These figures are enlarged 11/8ths. Fig. 7 was copied by ZITTEL, Handb. d. Pal. fig. 239; but his copy is reversed, which is most puzzling to the student. NEUMAYR's figure, Die Stämme des Thierreiches, fig. 121, is correct.

Tab. IV, figs. 7 *b* and 7 *e* are apparently the same specimen, not different ones as stated in the explanation of the plates.

Tab. IV, figs. 7 *c* and 7 *d* are also of one specimen. No stem ossicle is preserved as represented. As the ventral surfaces of these two specimens are here refigured, criticism of ANGELIN's figures is unnecessary.

Localities:

Specimens	(a) and (b)	come	from	Follingbo, bed **f**.
»	(c) and (d)	»	»	the Klinteberg, »
»	(e)	»	»	Galgberget, Wisby, bed **f**.
»	(f)	»	»	Waterfall at Wisby, bed **e**?.
»	(g)	»	»	North of Wisby, base of bed **f**.
»	(h)	»	»	Weskinde, N. of Wisby, bed **f**.
»	(i)	»	»	near Wisby, bed **f**.

N. B. The bed **f** at Wisby is on a lower horison than that at Follingbo.

DECADOCRINIDÆ.

Inadunata Dicyclica, in which the arms bifurcate, each main branch bearing armlets or pinnules; with from none to three anal plates in the dorsal cup, supporting a tube in which the lumen is usually flattened transversely and the plates plicated; with a tegmen composed of numerous small plates, very rarely distinguishable.

This Family was founded by me [1]) to include a large number of genera that had mostly been grouped together with the Scaphiocrinites in one large and heterogeneous assemblage called Poteriocrinidæ. In this family the anal area of the dorsal cup passes through evolutionary changes that correspond in the main with those undergone by the Dendrocrinidæ. In accordance with those changes the family may be split up into five or six Series not capable of very exact definition. Of these series only one has representatives in the Silurian, viz., the Botryocrinites; this therefore is the only one that concerns the student of Gotland Crinoids.

Botryocrinites.

Two anal plates in dorsal cup; radianal small, usually quadrangular; anal *x* pentagonal, resting on the horizontally truncated posterior basal and on the radianal, abutting laterally on the adjoining radials, and supporting above from one to three plates of the anal tube. The radianal is exceptionally absent. There is a tendency to axial folding in the plates of the cup. The arms usually bear armlets, sometimes pinnules.

This series contains forms that link the more primitive Dendrocrinidæ with the Carboniferous Scytalecrinites and Graphiocrinites. *Gothocrinus*, here first described, is the oldest member of the series and the most ancestral in structure. *Botryocrinus* is at present only recorded from the Silurian of Europe. *Barycrinus* occurs in the Lower Carboniferous of England and North America. *Vasocrinus* has been found in both the Devonian and Lower Carboniferous of North America. The three latter genera are so closely allied that their diagnostic characters are not very obvious; this question, however, has been so fully discussed in »British Fossil Crinoids» that, in the absence of any elucidation from American palæontologists, it is unneccessary to reopen it here. *Atelestocrinus*, the remaining genus included in this series, occurs in the Burlington Limestone, and is rather abnormal: as it was placed among the Botryocrinites by its founders, Messrs WACHSMUTH and SPRINGER, it seems advisable to leave it there, although it differs from all other genera of the series in the presence of a third anal plate in the dorsal cup.

Gothocrinus. nov. gen.

Diagnosis.

IBB 5. BB 5, hexagonal, except post. B which is heptagonal. RR 5. R' separated from r. post. R by a horizontal suture, pentagonal. Anal *x* rests on truncated post. B and R', abuts on adjacent radials, and supports an anal tube. The two main arm-branches bear armlets on either side.

The genus may be described as a *Dendrocrinus* cup with *Botryocrinus* arms, and this mode of expression probably hits off its place in the phylogenetic series. Only one

[1]) Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. V, p. 383; May, 1890.

species is yet known, and that from only one specimen; but since the form is one that we should naturally expect to find somewhere, and since it has been found just at the horizon where it was to be expected, I have little hesitation in regarding it as a good genus. The name proposed refers to the ancient inhabitants of Gotland (*Γόθοι*).

Gothocrinus gracilis, n. sp.

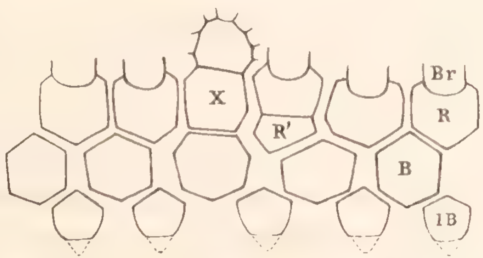
(Plate V, figs. 158—159.)

This species is founded on a single specimen, which consists of a complete crown and a portion of the stem. The state of preservation and the sandy matrix do not permit of the details being accurately observed.

Description of the specimen.

Dorsal cup, shaped as in *Botryocrinus*, but rather wider at the base. The measurements are, — width at base 2.5 mm.; width above 4.9 mm.; height 5 mm. The plates are all higher than wide.

No ornament is to be seen.



Text-fig. 16. Dissection of the Dorsal Cup of *Gothocrinus gracilis*, accurately made from the type-specimen (× 4 diam.).

IBB 5, pentagonal as seen from exterior.

BB 5, hexagonal, except the posterior which is heptagonal.

RR 5, shield-shaped. The articular facet occupies about two-thirds their width, except, in r. post. radius, where it is rather wider in proportion owing to the compression of the radial by anal *x*.

R' immediately beneath r. post. R, and separated from it by a horizontal suture as in *Dendrocrinus*. It rests on post. and r. post. BB, and supports by its upper sides anal *x* and r. ant. R.

The Arms reach a length of 32 mm. They bifurcate on the 4th or 5th primibrach. The main branches are long and fine, and give off armlets alternately on either side, as in *Botryocrinus*, the exact arrangement of which cannot be made out. The slender and graceful appearance of the arms has suggested the trivial name.

Anal structures: x apparently shaped as in *Botryocrinus*, although it may project slightly above the level of the cup as in *Dendrocrinus*. It rests on post. B and R', abuts on the adjacent radials, and supports an anal tube the structure of which is unknown.

The Stem, in the portion preserved, consists of large, swollen, rounded ossicles, alternating with smaller, smoother ossicles. The diameter of the larger ossicles is 2.25 mm., their height is 1 mm. The appearance is very like that of some stems figured by Messrs. H. A. NICHOLSON and R. ETHERIDGE jun. in their Monograph on the Silurian Fossils of Girvan, Fasc. III, Pl. XXII, figs. 3 and 4. This form of stem is also found in *Pycnosaccus scrobiculatus*.

This species was not figured by ANGELIN.

Locality: Kättlevik in Wamlingbo: Sandstone bed **c**. Not known out of Gotland.

Botryocrinus.

(Plate V, fig. 160—Plate VI, fig. 193.)

1878. ANGELIN, Iconographia, p. 24.
1878, *Sicyocrinus*, ANGELIN, *loc. cit.*
1886, *Homocrinus pars*, WACHSMUTH and SPRINGER, Revision, III, p. 220.
1891, *Botryocrinus*, BATHER, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. VII, p. 392.
1892, *Botryocrinus*, BATHER, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. IX, p. 189.

I have (*loc. cit.*, 1891) so recently discussed the morphology and relations of this genus that it is unnecessary to say much here. It will only be expected of me to prove certain statements made in my previous paper as to the invalidity of ANGELIN's genus *Sicyocrinus*. This will be done in the description of the species *B. cucurbitaceus* Ang. *sp.* As to the validity of *Botryocrinus* itself, the absence of more precise information from American palæontologists as to *Vasocrinus* and *Barycrinus* leaves us still doubtful. Since, however, many species of a form indistinguishable from *Botryocrinus* have been referred by Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER and others, not to *Vasocrinus* or *Barycrinus*, but to *Homocrinus*, where, as already shown (p. 103), they cannot belong, it seems likely that they, together with the European species, can somehow or other be maintained in a separate genus. For the present then I repeat, with slight emendation, the diagnosis previously given (*loc. cit.*)

Generic Diagnosis.

Cup cyathiform, with plates of medium thickness. IBB 5, BB 5, RR 5. Arms with two (rarely three or four) main branches bearing armlets or pinnules. R' small, oblong or rhomboid. x nearly same shape as RR. Ventral sac $^1/_2$ to $^2/_3$ length of arms, composed of primitively hexagonal plates. Stem round, subpentagonal, or quinquelobate, with small pentagonal axial canal, and with radial sutures, occasionally obscured.

Botryocrinus ramosissimus.

(Plate V, fig. 160—Plate VI, fig. 179.)

1878, ANGELIN, Iconographia, p. 24, Tab. XX, fig. 8, Tab. XXIII, fig. 14.
1878, *Botryocrinus corallum*. Ang. *op. cit.*, p. 24, Tab. XV, figs. 9, 9 *a*, Tab. XXIII, figs. 15, 16, 16 *a*, Tab. XXIV, fig. 4.

Diagnosis.

Dorsal cup a wide cone, with smooth IBB and BB and slightly projecting RR. Articular facet occupies greater part of width of radial. IBr 2 or rarely 1 to a ray. Arms seven or eight times length of cup, giving off long branching armlets at irregular intervals alternately; arm-ossicles slightly constricted as a rule. *x* supports three low plates of about equal size. Ventral sac bends first in an anterior direction, then curves round posteriorly. Stem rather stout, round or obscurely pentagonal.

This species is represented by a large number of specimens, many of them only arm-fragments. The individuals vary much in size, but in other respects their characters are fairly constant.

Some of the smaller individuals, which probably represent younger stages, were separated by ANGELIN as a distinct species, *B. corallum*. It will be well to give here the reasons that have induced me to merge this in *B. ramosissimus*. There is practically no difference between the two forms except that of size. The only diagnostic characters given by ANGELIN concern the plates of the tube, which in *B. ramosissimus* are said to be elevated and radiately ribbed towards the apex of the tube, while in *B. corallum* they are said to be small and smooth. This difference is merely that between youth and age: but, as a matter of fact, the specimen of *B. ramosissimus* represented in fig. 8 of Tab. XX shows only very slight traces of plication on the sides of the tube, while the specimen named *B. corallum*, of which a greatly restored drawing is given in fig. 16 of Tab. XXIII, shows traces no less clear on the sides of the distal part of the tube.

The chief specimens examined are as follows:

a Type-specimen of *B. ramosissimus*, Tab. XX, fig. 8.
b » » » Tab. XXIII, fig. 14.
c » » *B. corallum*, Tab. XXIII, fig. 15.
d » » » Tab. XXIII, fig. 16 and 16 *a*.
e A large specimen of which part of an arm was figured Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. VII, p. 408, fig. 4 [our text-fig. 17 (4)].
f A large specimen with abnormal stem.
g A large specimen with the calyx seen in section.
h A well preserved cup showing the radial facet.

The specimens of *B. corallum* represented in Tab. XV, fig. 9 and Tab. XXIV, fig. 4 are not to be found; and this is a pity, since the former figure shows an opening at the base of the ventral tube which is supposed to be an anal aperture.

Description.

Dorsal cup forms a wide cone with a rather broad base (figs. 160, 179).

IBB 5, smooth not protuberant.

BB 5, hexagonal, except the post. and r. post. which are heptagonal; the side by which they meet is, however, an exceedingly short one.

RR 5, branching out from the cup in a line with the arms. They are often slightly constricted below the facet, which occupies the greater part of their width.

R′ has straight sides and is fairly large for the genus.

Arms: IBr 2, very rarely 1, in each ray; about half as wide again as high. As a rule they are slightly constricted in the distal half, then swell out above in a slight ridge.

The two main branches of the arms give off armlets on alternate sides from every first, second, third or fourth ossicle. These armlets sometimes extend almost as far as the main arms themselves; they give off branches on alternate sides, which themselves ramify. The main or distichal arms are heavy, the secundibrachs being almost as wide as the primibrachs. The tetrastichal armlets are about two-thirds the size of the distichal arms or less, while the branches which they bear are slender and short. All the brachials are slightly constricted in the same way as the primibrachs, and are of about the same proportions.

In section the arm-ossicles are sub-quadrangular or almost circular, with the ventral side excavated by a broad shallow groove (fig. 172). The axial canal is slightly dorsad of the centre of the ossicle, and traces of its origin are seen in a fissure that connects it with the ventral groove, which fissure is as a rule closed and partly obscured by stereom. The axial canal lies in the middle of a slight transverse ridge, dorsad of which is a very faint depression of semicircular outline; while ventrad of it, and on either side of the fissure, is a small but well-marked triangular depression. This description is taken from a large specimen; in smaller specimens the muscular and ligamentous depressions are less marked, while the fissure is more open (compare Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. VII, Pl. XIII, fig. 10).

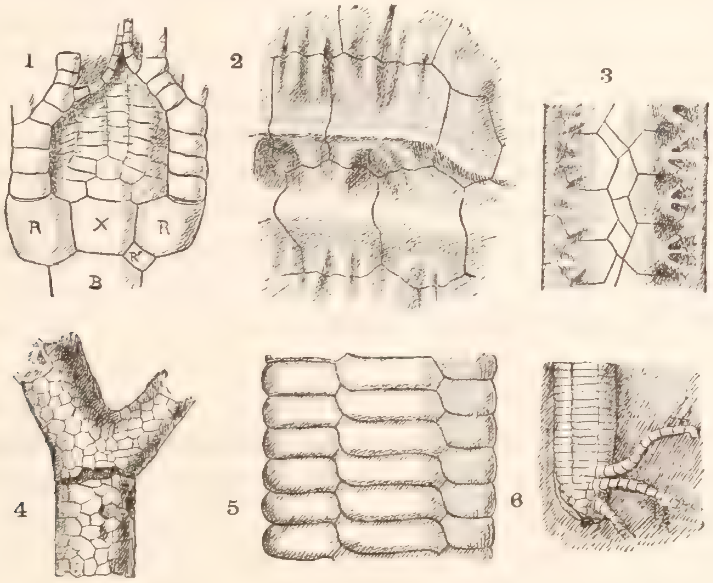
The covering-plates are normally of pentagonal outline and alternate with one another (fig. 161). In older specimens, however, the arms are huge and massive, and are very like those of *Onychocrinus;* in them the ventral groove is covered by a number of irregular plates of varying size like those that form the tegmen [see Text-fig. 17 (4), and my previous *Botryocrinus* paper, (*op. cit.* 1891, p. 406)]. Another arrangement is shown in figs. 171—173: the covering-plates are in two series, *viz.*, a median series of smaller alternating plates, and an outer, discontinuous series of larger, irregular plates which lie over the interbrachial sutures; the median series rests on the bevelled edges of the outer plates as well as on the edges of the ventral groove.

Anal structures: *x* is of much the same shape as the radials, and is, like them, slightly constricted about one third of the way down. Its lower sides, however, are not quite equal, that abutting on R′ being rather smaller than that abutting on post. B.

The Ventral Sac is composed of hexagonal plates. In the proximal part of the sac these plates are arranged in regular longitudinal series, one of which can be traced right

up the dorsal median line of the sac. This series, together with half the width of the series on either side of it, forms a flat or smoothly rounded back to the sac and is undisturbed by plication; but the other series form longitudinal ridges, one to a series, between which the plates are folded. This folding also affects the outer halves of the plates on either side of the median dorsal series (fig. 165). The ridging and plication increase with age up to a certain point when they again disappear: this senile character is increased by the greater wear that has affected large specimens [see Text-fig. 17 (3)]. The plication in full-grown specimens is nearly the same as that of *B. cucurbitaceus* but not so marked.

The Tegmen is shown in figs. 167, 168, 169. The plates are small and irregular, with no definite arrangement.



Text-fig. 17. Structure in *Botryocrinus.*

Fig. 1. The anal area of *B. decadactylus;* (× 3 diam.)
Fig. 2. From the proximal part of the Ventral Sac of *B. cucurbitaceus*, specimen *b*. To show the folding, without perforation, of the plates. The distal end of the sac is beyond the left of the drawing. (× 6 diam.)
Fig. 3. Part of the Ventral Sac, as seen from the back, of *B. ramosissimus*, specimen *b*. (× 3 diam.)
Fig. 4. Ventral surface of Arm of *B. ramosissimus*, specimen *e*. To show small irregular covering-plates. (× 9/8 diam.)
Fig. 5. Distal part of Stem of *B. decadactylus*, E. 1412 B. M. To show irregularity of pentameres. (× 12 diam).
Fig. 6. Root of *B. decadactylus*, E. 1412 B. M. (× 3 diam.)

The Stem in mature or old specimens is round. In specimen *b* (fig. 160) it is marked with rather strong interradial and fainter radial ridges, so as to be obscurely pentagonal. It is composed of very thin ossicles about 0.25 mm. high, with occasional intercalated ossicles half or less than half the size, occupying only a part of the circle (figs. 162, 163). Beside these intercalated ossicles there are occasional evidences of longitudinal sutures. The canal is pentagonal, and in a stem of 5 mm. diameter has a diameter of about 1.5 mm.

In specimen *f* (fig. 174) the stem appears to be composed of very minute polygonal plates, arranged irregularly in transverse lines (fig. 177). In places, and especially towards the proximal end, these merge into more regular lines (fig. 175). At the distal end of this stem are some rather large radicular cirri. The broken end of the stem shows concentric circles, apparently denoting successively formed layers (fig. 178): the stem is also slightly swollen above the cirri. This swelling was perhaps induced by the attacks of boring parasites, of which there are traces: the middle of the stem also shows numerous small pittings, irregular in disposition, which are probably the work of parasites (fig. 176). But, although the breaking up of the stem into minute plates may be pathological, there is nothing to connect it with the attacks of these parasites; for it occurs where there are no traces of borings, and, in a slightly modified form, to the very proximal end of the stem.

Notes on ANGELIN's figures:

Tab. XV, fig. 9, 9 *a*. Specimen not found.

Tab. XX, fig. 8. This gives a very good idea of the arms.

Tab. XXXIII, fig. 14. This is not only much restored, but the numbers of the arm-ossicles are incorrect, and the folding of the ventral sac is poorly indicated.

Tab. XXIII, figs. 15 and 16 are fair, but do not give a right impression of the numbers of the brachial series.

Tab. XXIV, fig. 4. Specimen not found.

Localities:

Specimens *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* and *g* are from Follingbo (**f**). Specimen *h* is from Dalhem (**f**). Arm-fragments have been found at Wisby (base of **f**), and Långomme in Othem (**f**). Not known out of Gotland.

Botryocrinus cucurbitaceus.

(Plate VI, figs. 180—193.)

1878, *Sicyocrinus cucurbitaceus*, ANGELIN, Iconographia, pp. 23, 24, Tab. IV, fig. 9, Tab. XVI, fig. 5.

1882, *Sicyocrinus cucurbitaceus*, S. LOVÉN in H. TRAUTSCHOLD, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscow, vol. LVII, pp. 140—145.

1879, *Botryocrinus (Sicyocrinus) cucurbitaceus*, WACHSMUTH and SPRINGER, Revision, I, 99.

1891, *Botryocrinus cucurbitaceus*, BATHER, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. VII, pp. 391—393, and 407.

Diagnosis.

Dorsal cup a wide cone, with height about $^6/_7$ width; plates smooth. Radial facet projecting very slightly. Arms of long thin ossicles. Branching armlets are given off on alternate sides of the two main arms in each ray; but these are folded inwards, so that they are only seen on one side at a time. *x* supports three plates, of which the middle one is longer than the others. Ventral sac bends first anteriorly then curves posteriorly; it widens above, and the backward curved portion appears as though fused with the lower part. Stem pentagonal, with alternate sized ossicles.

This species was founded by ANGELIN on two specimens, (*a*) that figured in Tab. IV, fig. 9, and the other figured specimen, which can no longer be found. Fresh information has been gleaned from the following specimens, (*b*) the arms and ventral tube of a large individual, partly figured by me (*op. cit.* p. 408, fig. 2), (*c*) a small, rather worn crown, the tube not shown, (*d, e, f, g*) four individuals on three slabs, showing arm and stem characters well.

Description.

Dorsal cup not unlike that of *B. ramosissimus:* width at base, in specimen *b*, 3 mm.; extreme width above, from R to IR, 7 mm.; height 6 mm. (figs. 180, 187, 188).

IBB low, wide, with sides almost parallel. In *b* they are 1.5 mm. high and 2.2 mm. wide at the base.

BB hexagonal and heptagonal as in other species. In *b* they are 3 mm. high, 2.25 mm. wide at the base, and 2.75 mm. wide above.

RR: the central portion bearing the facet projects, so that the facet, which is at right angles to it, slopes outwards slightly. In *b* the measurements are, 2.75 mm. from basals to bottom of facet, width above 3.2 mm., width of facet 2 mm.

R' and x are much as in *B. ramosissimus.*

Arms: The ossicles (figs. 184—186 and 192, *a, b, c*) are long and thin, with a curved back and rather flat sides. In *b* a secundibrach measures 4 mm. high and 1.75 mm. wide. The ventral groove is broad and deep, and the axial canal is separate from the groove. There is a very slight transverse elevation, hardly a ridge, on the articular surfaces.

The covering-plates are, in their simplest form, pentagonal and regularly alternating (figs. 184—186). Sometimes, however, there is a swelling at the inner distal angle of each covering-plate; and this swelling may be developed into a distalward directed spine, which in some cases appears to have become separated from its parent plate by suture (fig. 192).

The appearance presented by the arm-branching has been well described by Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER (*loc. cit.*). But they were not aware that what they described was merely an appearance and not the real structure. The latter was first detected in specimens *d, e, f* and *g*, which are preserved in a rather different matrix to the others. These specimens show that the branching does not essentially differ from that of *B. ramosissimus;* but the armlets and their branches spring from the inner side of the axillaries, so that they are normally directed inwards, and close on one another like the leaves of an acacia. The consequence of this was that when the animal died and was buried one arm lay over and hid another. The underlying arms are hidden by matrix, which requires to be dissected away, together with the overlying armlets, before the true structure can be seen. It is exceedingly difficult to prepare a portion that shall be capable of being drawn so as to convince the sceptical, and even with the specimens it takes some days to convince oneself (figs. 191, 184, 185).

Anal Structures: The Ventral sac of this species has also been a stumbling-block to many. As a matter of fact it hardly differs at all from that of large specimens of *B. ramosissimus* (figs. 180, 182, 183, 187, 188, 189, 190). There is a median dorsal row

of plain hexagonal plates, lying between similar rows folded on their outer sides. The folding sets in very gradually, but becomes, in the distal region, very pronounced. All plates on the sides of the sac are ridged and folded as usual in the genus; but anteriorly is a similar row of plain hexagonal plates. The sac is at first narrow, but as it ascends increases slightly in width. At first it bends in an anterior direction, then distally curves round on itself in the same plane, just as it does in *B. ramosissimus*, with this difference, that in the angle of the curve the plates appear to have grown together. This slight coil of the sac is by no means so remarkable as it appears at first sight; the inner passage is merely bent round in a semicircle and did not return on itself as, from the evidence of ANGELIN's figures alone, WACHSMUTH and SPRINGER seem to have supposed. The walls of the swollen end of the sac were quite thin. I have previously (*op. cit.*, p. 406) alluded to the opinion that slits or pores were present in this sac, and I have stated my inability to demonstrate any such. (Text-fig. 17(2), and Pl. VI, fig. 190). Since publishing those observations I have again had the opportunity of examining the specimens, and have nothing to alter.

There seems to be an anal opening surrounded by small plates, just below the coil, on the posterior side (fig. 183).

The Stem is pentagonal, with angles interradial. The portions preserved are composed of alternately thick and thin ossicles; some of these stand out more than others, and the most proximal 3 or 4 ossicles are quite thin. The axial canal is small and pentagonal, with angles radial. The articular surfaces show slight radiating striae. No longitudinal sutures are visible (figs. 181, 193).

Remarks on ANGELIN's figures.

Tab. IV, fig. 9: The Ventral Sac is partly restored in the angle of the curved portion. The Stem, as noted by ANGELIN, is »perverse delineata». In other respects the figure is fairly correct. The true length of the specimen is 34 mm., of which the stem occupies 10 mm. The figure is therefore enlarged nearly 3 times.

Tab. XVI, fig. 5: The specimen cannot be found.

Localities. *a*, *b* and *c* are from Bursvik, in sandy matrix, bed **c**. *d*, *e*, *f* and *g* are from the west side of Wamlingbo quarry, in a sandy shale (**c**). Not known out of Gotland.

Streptocrinus.

1878, *Ophiocrinus* ANGELIN, Iconographia, p. 24, *non* SALTER, 1856, CHARLESWORTH, 1865, *nec* SEMPER, 1868.

1879 *Ophiocrinus* WACHSMUTH and SPRINGER, Revision I, 97, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 1879, p. 320.

1886 *Streptocrinus* WACHSMUTH and SPRINGER, Revision III 224, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 1886, p. 148.

The sole point in ANGELIN's diagnosis by which this genus was distinguished from *Cyathocrinus* lay in the words »*tubus analis . . . . cochleatim convolutus*». Messrs WACHSMUTH and SPRINGER in their description based on ANGELIN's figures (Revision I, 97), while they laid stress on this character, also upheld the genus on account of its »pendent arms»

and »recumbent pinnulæ». As to the diagnostic value of a coiled anal tube, I should not be inclined to regard it as of more moment here than in the case of *Botryocrinus cucurbitaceus.* The pendent arms, or rather arm, for only one is preserved in the specimen, are not much to go upon. The proximal part of the arms was undoubtedly directed downwards in some specimens of *Cyathocrinus visbycensis;* while there is nothing to show that the distal part of the arms was not directed upwards, as usual, in the type-specimen of *Streptocrinus crotalurus.* Lastly »recumbent pinnulæ» simply do not exist; in this as in many other points, WACHSMUTH and SPRINGER's description is erroneous through no fault of theirs.

The genus, then, if it is to stand, must be based on a surer foundation. There are really many features that separate it from *Cyathocrinus,* as that genus is now restricted; these are the great width of the radial facet, the folding of the lateral plates of the ventral sac, the radial sutures of the stem, and the presence of false pinnules. In the first three of these points this form approaches such genera as *Dendrocrinus, Mastigocrinus, Euspirocrinus* and *Botryocrinus,* and it is clear that it should find a place somewhere in the Dendocrinidæ or Decadocrinidæ rather than with the Cyathocrinidæ [1]). In the structure of the dorsal cup this form closely resembles *Mastigocrinus,* and differs from all other genera of those families: it differs from *Mastigocrinus,* however, in the structure of the ventral sac and in the character of the brachials, notably in the presence of false pinnules. The ventral sac most closely resembles that of *Botryocrinus;* while the perisomic plates between the primibrachs on the ventral surface of the arms are paralleled in *Euspirocrinus.* The tegmen unfortunately cannot be seen, and the unique specimen is already so fractured that I have not dared to clean away more of the matrix. The arms too are in so fragmentary a condition that the exact systematic position of the genus must remain doubtful for the present. Enough, however, can be gathered from the specimen to enable us to draw up the following —

Revised generic diagnosis.

Dorsal Cup cyathiform. IBB 5, equal. BB 5: 4 hexagonal, post. B heptagonal. RR 5, with wide articular facet. Arms apparently dichotomous; with some Br bearing grooved processes (false pinnules). No R': x hexagonal, in line with RR. Ventral sac composed of hexagonal plates, some of which are transversely folded. Stem round, with small, pentagonal axial canal, and with radial sutures.

As yet only one species of this genus is known.

Streptocrinus crotalurus.

(Plate II, figs. 78—82, and Plate VI, figs. 194—198.)

1878 *Ophiocrinus crotalurus* ANGELIN, Iconographia, p. 24, Tab. IV, figs. 8, 8 *a—c.*
1886 *Streptocrinus crotalurus* WACHSMUTH and SPRINGER *loc. cit.*
Herpetocrinus scolopendra BATHER, This work p. 53.

This species is based on a somewhat fragmentary specimen figured in Tab. IV, figs. 8, 8 *a* and the distal end of a ventral tube figured in figs. 8 *b*, 8 *c*.

[1]) Compare »Brit. Foss. Crin. VII», Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. IX, pp. 194—202; March, 1892.

Description of the Specimens.

Dorsal Cup rather wider than high; composed of slightly tumid plates arranged as in *Cyathocrinus* and *Mastigocrinus.* The cup forms a wide cone, the sides of which appear to be straight.

IBB 5; pentagonal and equal; rather wider than high.

BB 5; four are hexagonal and rather wider than high; post. B heptagonal, having a truncate top that supports anal *x*.

RR 5; sub-pentagonal, and lunate in outline; height about $^2/_3$ width. Radial facet elliptical and occupying the greater part of the width of the radial; it reaches almost half-way down the radial, is a smooth saucer-like depression and has no distinct axial canal, but has instead a spearhead-shaped notch on the inner side.

The Arms: not much preserved, and the right posterior is the only one of which anything is seen beyond the primibrachs (fig. 194).

The brachials are about twice as wide as high, and in section are slightly wider than they are deep. As seen from the ventral surface, the ventral groove is very narrow compared with the width of the brachials. The groove is also very shallow, with straight sides, and at the bottom is a very deep tongue for the axial cord, which tongue swells out below. This tongue does not reach to the centre of the brachial (fig. 195).

The covering-plates are small, subquadrangular or pentagonal, and alternating; they appear to be continuous with the tegminal plates.

Along the lines of suture between the IBr, on the ventral surface of the arm, are rather deep grooves with a slight ledge on either side, along which minute indentations may be detected. These indentations are probably the impressions of small perisomic plates, that have been lost in the fossil (*cf. Euspirocrinus*, p. 111).

The arms bend downwards to a slight extent, a character which made Wachsmuth and Springer compare the genus with *Arachnocrinus.* The arms do not, however, resemble those of any species ascribed to *Arachnocrinus* in any other respect.

IBr 2 or 3.

IIBr 2.

IIIBr 4.

IVBr, 2 are apparently preserved.

The most remarkable feature of this genus is not the anal tube, as Wachsmuth and Springer thought, but the curious processes from certain of the brachials to which the name »false pinnules» is here applied. These are seen on $IIIBr_2$ and $IIIBr_3$ of one branch, and on $IVBr_2$ of another branch; in each of these cases they are placed on the inner side of the dichotom. There are, however, indications on $IIIBr_1$ and $IVBr_1$ of the above-mentioned branches that similar processes existed on the outer side of the dichotom in these ossicles. In the best preserved examples the process, or so much of it as still exists, resembles a small brachial or pinnule-ossicle, attached to the side of the main brachial, and receiving a branch from the ventral groove thereof. On the outer side of this small ossicle there are signs of an articular surface, so it is to be inferred that each process consisted of several such ossicles. Supposing this to have been the case, the pro-

cesses would have been very like pinnules; at the same time they would have differed from true pinnules in their situation, which is not at the upper end of a sub-axillary brachial but in the very middle of a brachial, as well as in their disposition at the same side of the arm-branch instead of on alternate sides. It is difficult to suppose that these processes can have been evolved from arm-branches, as true pinnules have been; it certainly looks as though they had been developed as outgrowths from the body of the brachial. Since then these processes do not appear to be homologous with pinnules proper, it is better to term them »false pinnules» (see Addenda).

Anal structures: x is shaped as in *Cyathocrinus*, but widens above. By a somewhat concave suture it supports a rather large median plate; on the left of this median plate is a smaller plate that rests partly on x, partly on l. post R; there was probably a similar plate on the right (fig. 196).

The Ventral Sac appears to be composed of 8 longitudinal rows of plates, which are all hexagonal and some of which are folded. Three of these rows arise from the proximal median plate, and of these three the middle row is rather smaller than the two outer ones; *i. e.* the plates, though of the same height, are not so wide. The plates of the median row are quite plane and so are those portions of the outer rows that abut on it; the outer angles, however, of the outer rows are sharply pressed down and are transversely folded. Each small plate on either side of the proximal median plate gives rise to a similar series of hexagonal plates, which have both their lateral edges transversely folded, the folds meeting those of the outer median rows. The inner side of the tube appears to be composed of three rows of similarly folded plates, thus completing the total of 8. The folding is very strongly marked, especially along the sides of the tube, and the appearance of fissures is thereby produced, as described by WACHSMUTH and SPRINGER. As a matter of fact, however, the hexagonal shape of the plates is never entirely lost, and it is perfectly certain that no fissures occur either in or between the plates (fig. 197).

The Stem, so far as preserved, is composed of alternate-sized ossicles (fig. 198 *a*). There is a small pentagonal canal, and 5 radial sutures, which are not very distinct on the outside of the stem, but are clear in section (fig. 198 *b*).

Notes on ANGELIN's figures:

Tab. IV, fig. 8. In each ray the number of primibrachs is incorrect; the left-hand branch of r. post. arm does not exist in the specimen; the infrabasals are too high.

Tab. IV, fig. 8 *a*. This is stated in the explanation of the plate to be the same specimen. This is very probably correct; and as the point of view is the same for both figures, a comparison of them is instructive. The present figure is in many respects more correct, but the stem is not well rendered. The accompanying view of the arm from above does not show the sutures, and has therefore led to the idea that the specimen possessed recumbent pinnules.

Tab. IV, fig. 8 *b* represents the distal end of a ventral sac as seen from below. It is not part of the preceding specimen, as stated in the explanation to the plate.

Tab. IV, fig. 8 *c* represents the same from the side. This figure does not show the folding of the plates clearly enough.

Locality: Follingbo (**f**). The genus is not known out of Gotland.

CYATHOCRINIDÆ.

Inadunata, Fistulata, Dicyclica; with no radianal or tube-plate in the anal area of the dorsal cup; with anal *x* either present in the cup or raised above it; with 5 arms, simple and dichotomous; with tegmen rather solid.

Owing to the slight extent of our knowledge of certain genera that appear to belong to this family, the above diagnosis must be considered as provisional. The family, as I conceive it, is divided into three series, Cyathocrinites, Codiacrinites and Achradocrinites, with the first of which alone are we now concerned.

Cyathocrinites.

Cyathocrinidæ in which the anal *x* is in line with the radials and supports a ventral sac of considerable size.

Cyathocrinus.

(Plate VII, figs. 199—247, and Plate VIII, figs. 248—260.)

1821 *Cyathocrinus pars*, J. S. MILLER, »A Natural History of the Crinoidea», p. 85.
1879 *Cyathocrinus*, WACHSMUTH and SPRINGER, Revision I, 79, Proc. p. 302.
1892 *Cyathocrinus*, BATHER, »Brit. Foss. Crin. VIII», Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 6, vol. IX, p. 202.

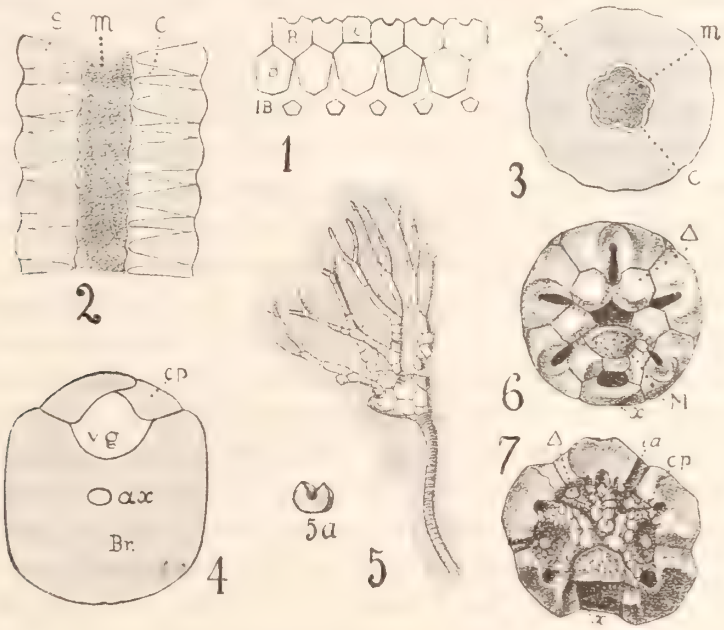
It will not be expected that I should discuss the history of this name or the validity of this genus, since this was fully done in my paper quoted above.

Generic Diagnosis.

IBB 5, equal, pentagonal. BB 5, hexagonal except post. B which is heptagonal and supports *x*. RR 5, shield-shaped, with facet circular or elliptic in outline and occupying from $^1/_3$ to $^2/_3$ width of R. *x* tetragonal to hexagonal, in line with RR, and about $^2/_3$ width of R. Arms long, simple, dichotomising regularly several times; covering-plates alternating, in from 1 to 3 rows on either side. Ventral sac long, composed of usually hexagonal plates either smooth or laterally folded. Madreporite distinct.

Species of the Genus: The number of species that have been referred at one time or another to *Cyathocrinus* is very large, including in fact about half the total number of species in the Fistulata. Most of these have been already transferred by previous writers to more fitting resting-places, and a large number of the Silurian species have been found to belong to either *Botryocrinus* or *Gissocrinus*. Even the list given by Messrs. WACHS-

MUTH and SPRINGER (*loc. cit.*) may be considerably reduced. Among species described from the Silurian of North America I can only find three that can claim to be considered members of this genus, viz., *C. cora*, HALL, *C. waukoma*, HALL and *C. van Hornei*, S. A. MILLER. The axial folding on the cup-plates of the two former sufficiently distinguishes them from all the Gotland species, in which the plates are either smooth or very slightly



Text-fig. 18. Morphology of *Cyathocrinus*.

1. The dissected cup; with the anterior radius on the right.
2. Longitudinal median section through ten columnals of *C. acinotubus*. *s*, stereom of ossicle; *m* matrix filling axial canal; *c*, calcite taking the place of former ligament.
3. Transverse section through the stem of *C. acinotubus*. Lettering as above. × 5 diam.
4. Transverse section through a brachial (IIIBr) of *C. acinotubus*. *Br*, body of the ossicle; *ax.*, axial canal; *vg.*, ventral groove; *cp.*, covering plates. × 8 diam.
5. A young individual of *C. acinotubus* (?). The extreme length of some of the brachials may be only apparent and due to the difficulty of seeing the sutures; it is, however, noticeable in the young of other genera. Nat. size.

5 *a*. A first primibach of the same, showing that the axial canal is not yet separated from the ventral groove; × 3 diam.

6. Ventral surface of the calyx of *C. planus* with ambulacrals and interambulacrals removed. △, deltoids, and M, madreporite; these surround the peristome, and on their edges are seen indentations for the reception of the ambulacrals; *x*, anal. From E 6007, B.M.; × 2 diam.
7. Ventral surface of the calyx of *C. mammillaris*, PHILL., with tegmen complete. △, deltoids, in great part covered by *ia*, interambulacrals; *cp*, covering-plates, which are irregular; *x*, anal, which is partly broken. E 288 B.M.; × 2 diam.

striated or concentrically ridged, and even suggests the possibility that they may belong to some other genus; while the very peculiar shape of *C. van Hornei*, if not confined to the only known specimen, would distinguish it from every other species of this genus yet known.

There are fourteen species described under the name of *Cyathocrinus* in ANGELIN's »Iconographia». Of these *C. interbrachiatus* has been referred by Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER to *Gnorimocrinus* under the new name *G. Loveni* (Revision, I, 50); and the same writers have doubtfully placed *C. granulatus* in *Arachnocrinus*. With the former reference I agree, but not with the latter. *C. granulatus* is without doubt a synonym of *C. incurvatus;* while that species is here referred to *Gissocrinus*. All the other forms in the Iconographia belong to *Cyathocrinus;* but some of the species are not well founded, while others are synonyms. Thus, the specimens named *C. alutaceus* belong partly to *C. ramosus* and partly to *C. acinotubus;* one of the type-specimens of *C. lævis* is an abnormal calyx of *C. ramosus*, while the other is an abnormal specimen of a hitherto undescribed species, *C. visbycensis; C. monilifer* was based on an abnormal and strongly marked specimen of the same species; lastly *C. zonatus* cannot well be regarded as other than an old specimen of *C. ramosus*. As for the specimens described as *C. acinotubus*, *C. longimanus* and *C. ramosus* it would be impossible to separate them from the descriptions and figures given. Fortunately there is no doubt as to the type-specimens, and it is easily seen that in the case of *C. acinotubus* these represent a distinct species; those of *C. longimanus* and *C. ramosus*, however, are in a confusion that is almost inextricable. I have done my best to separate the two species in accordance with the more important of the type-specimens; but with this curious result, that what we are bound to take as *C. ramosus* is the form to which ANGELIN intended to apply the name *longimanus* and *vice versa.* The only other way out of the difficulty would have been to have ignored ANGELIN's species altogether. Such a cutting of the Gordian knot would no doubt have greatly lightened not only my labours, but those of all future students of these fossils; it is however a method to be employed only in cases of absolute necessity, and in this one the knot could be unravelled. There are one or two specimens that I am unable to refer to any of the described species, and for them I venture to propose the new name *C. Dianæ*.

This gives a total of nine species of *Cyathocrinus* from Gotland, eight of which appear to be peculiar to that region. They may be arranged in three groups, as follows:

Group I.	*C. visbycensis*, n. sp.	**c**
	C. acinotubus, ANG.	**d**, **f**
	C. striolatus, ANG.	**d**
	C. Dianæ, n. sp.	**f**
Group II.	*C. glaber*, ANG.	**f**
	C. muticus, ANG.	**f**
	C. distensus, ANG.	**f**
Group III.	*C. longimanus*, ANG.	**f**
	C. ramosus, ANG.	**f**

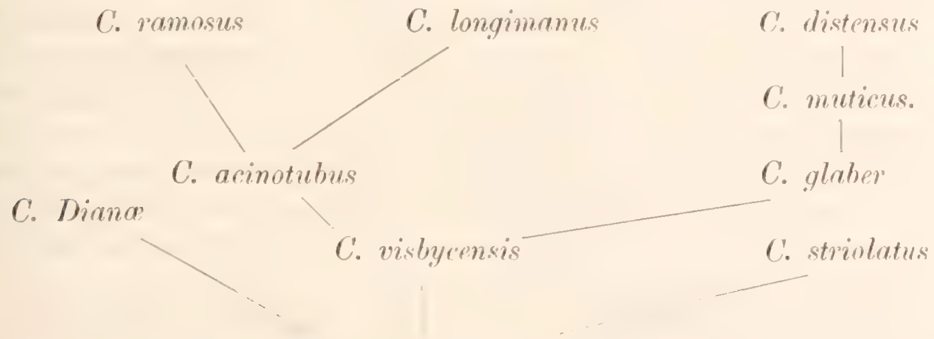
The following key shows the characters of these groups. There are of course other differences between the species than those therein mentioned; but those differences must be looked for under the several diagnoses.

Key to the Gotland species of Cyathocrinus.

A. Stem-ossicles rather low and alternately ridged.
- I. Stem of moderate width;
  Cup more or less conical.
  - a. Cup with straight sides.
    - *a.* Plates plane; granular .... *C. Dianæ.*
    - *b.* Plates axially folded and striate .... *C. striolatus.*
  - b. Cup with convexo-concave sides, irregular.
    - *c.* Plates plane; smooth or pustulate .... *C. visbycensis.*
    - *d.* Plates tumid; smooth .... *C. acinotubus.*
- II. Stem rather fine;
  Cup expanding suddenly and greatly in middle of radials.
  (The three species exemplify the latter character in different degrees.)
  - a. IBr_1 wedge-shaped.
    - *e.* Radial-facet almost vertical;
      arm-ossicles low, rather wide .... *C. glaber.*
  - b. IBr_1 not wedge-shaped.
    - *f.* Radial-facet gently sloping;
      Arm-ossicles long, fine .... *C. muticus.*
    - *g.* Radial-facet vertical;
      Arm-ossicles low, very wide .... *C. distensus.*

B. Stem-ossicles very low and equal.
- III. Stem very wide;
  Cup with convex sides.
  - *h.* All plates high; slightly tumid;
    Covering-plates $3^1/_2$—4 to an ossicle .... *C. longimanus.*
  - *i.* All plates low, plane;
    Covering-plates 1—$1^1/_2$ to an ossicle .... *C. ramosus.*

This key does not represent the affinities of the species. They may perhaps be shown as follows:



This scheme is in accordance with the facts of geological distribution; but it must not be taken as representing a genealogical tree.

Cyathocrinus visbycensis, n. sp.

(Plate VII, figs. 199—206.)

[1878 *Cyathocrinus monilifer*, ANGELIN, Iconographia, p. 23, Tab. XXI, figs. 15, 15 *a*.]
[1878 *Cyathocrinus lævis*, ANGELIN, Iconographia, p. 23, Tab. XXVI, figs. 3, 3 *a*, 3 *b*, *non* figs. 2, 2 *a*.]

In the shale beds **c**, on the shore between Wisby and Weskinde, there occur many cups, sometimes with portions of stem, of a rather variable species. The variability of the species occasionally amounts to eccentricity and abnormality, and two very different and abnormal specimens have been figured by ANGELIN under the names *C. monilifer* and *C. lævis*. Recent accessions of material show that the forms which ANGELIN not unnaturally considered distinct belong to one and the same species.

ANGELIN's diagnosis of *C. monilifer*, translated, runs as follows: »Plates ornamented with raised points representing moniliform figures.» One specimen from Wisby is the type, No. 138 RM. or 57 ANG. This specimen is abnormal, though this is not seen in ANGELIN's figures; but in his unpublished analysis its plates are correctly drawn. The cup is distorted, so that, while the height of the posterior side is only 7 mm., that of the anterior is 10.2 mm., and all the plates on the anterior side are higher than the corresponding ones on the posterior side. The main abnormality, however, lies in the fact that the right and left anterior basals are fused into a heptagonal plate shaped like the posterior basal, which plate supports the anterior radial by its truncate upper side; the anterior radial consequently has a truncate base. The ornament that constitutes ANGELIN's diagnostic character consists of a slight moniliform ridge, parallel with the edges of the plates, at a distance of about 0.75 mm. from the suture.

The diagnosis of *C. lævis* runs thus: »IBB pentagonal, equal; BB hexagonal; RR large; Ventral tube of very unequal plates.» This can hardly be considered as a diagnosis at all. The only diagnostic character, that of the tube, is unsupported by both figures and specimens; for not one possesses a ventral tube, while the few plates that are preserved are perfectly normal. Moreover neither the specimens nor the figures, so far as they are correct, correspond with the description. The type-specimens belong to two distinct species; and, what is more curious still, both are abnormal. That figured in 2, 2 *a* is a battered calyx of *C. ramosus* and will be further alluded to under that species. The cup figured in 3, 3 *a*, No 143 RM or 118 ANG., is said to come from Likkershamn. The drawings, though susceptible of much improvement, show the very interesting abnormality, namely, the transverse bisection of the left anterior basal into plates of distinct individuality. Both plates are fairly regular pentagons; the lower is shorter than the upper. The adjacent basals are in consequence heptagonal. In other respects this specimen does not agree with the diagnosis; the radials, for instance, cannot by the widest stretch of imagination be described as »magna».

It seems, therefore, impossible to take either of these abnormal specimens as the type of the species to which they belong. Since moreover the diagnoses are inadequate or incorrect and the names misleading, it seems advisable to give a new name to the whole species, while ANGELIN's names may be used, if required, to designate the two varieties, to

abnormal specimens of which he applied them. In adopting this way out of the difficulty it is as well to state that I have the approval of Professor LINDSTRÖM.

Owing to the extreme variability of this species it is almost impossible to draw up a diagnosis that shall enable any chance specimen to be referred to it, and one must rely largely on characters that are not often to be seen.

Diagnosis.

Dorsal cup below radials with regular steep sides, but some or all RR usually spread out at a wide angle. Facet about $^2/_3$ width of R; ventral groove deep, narrow; axial canal separate, half-way betwen bottom of groove and outer edge of facet; fulcral ridge slopes outwards on either side of axial canal. x supports 3 plates. Ventral tube composed of 9 longitudinal rows of hexagonal plates alternating and not folded. Stem round with quinquelobate lumen. Plates of cup smooth or granulate, especially round borders.

Description.

The Dorsal cup below the radials forms a fairly regular cone with steeply sloping sides; but some or all of the radials, as a rule, spread out at a rather wide angle. The proportional height of the cup varies very much; in the following the numerator represents the height in millimetres, the denominator the width: $\frac{7}{11}$, $\frac{11}{14}$, $\frac{12}{14}$, $\frac{12}{12}$, $\frac{10}{10}$. The cup is lower in proportion as the radials are bent outwards, and is often higher on one side than on the other.

IBB 5, pentagonal, rise up in a line with the stem. They vary considerably in height, even in the same individual, but the usual measurements are: height 2 mm. and width 4 mm. Their shape also may be distorted. In one specimen from Snäckgärdet they are swollen and rugose, and partly cover the top stem-ossicle.

BB 5; 4 are hexagonal and 1 heptagonal. They are about as high as wide, say 5 mm.; but there is considerable variation even in the same individual, thus one basal is 2.3 mm. high and 5 mm. wide, while another is 5 mm. high and 3.7 mm. wide.

RR 5, very variable. Some continue the line of the cup from the infrabasals up, and their articular facet is directed upwards. Others spread out almost horizontally from the cup, and their articular facet becomes parallel with the sides of the infrabasals and basals so that it is actually directed downwards. The edge of the facet is often raised in a little rim. The width of the facet may be taken as $^2/_3$ that of the radial; but it varies, and is often increased by weathering. It is horseshoe-shaped, sometimes long, sometimes broad. The ventral groove forms a sharply incised angle. The axial canal lies half-way between the bottom of the groove and the outer edge of the facet. Just at the lower edge of the axial canal is a transverse ridge; or rather, the surface of the facet outside this point is slightly excavated, and the excavation is bounded by two lines that descend gently from the lower part of the axial canal. There are also slight lateral depressions on the inner side of these lines. The space between the inner and outer depressions is slightly granular. Traces of the connection between the axial canal and the ventral groove are to be distinguished in some specimens (fig. 200).

The Arms are not preserved; but there is sometimes to be seen a low first primibrach, which is not axillary (fig. 202).

Anal structures: *x* is hexagonal and quite normal; it supports a small median and two lateral plates (fig. 202). One specimen from Wisby has no anal plate at all, nor can the position of the posterior interradius be inferred.

There cannot be much doubt that some small ventral tubes, found along with the calyces of the species, belong to it (figs. 205, 206). They are of the same character and size as the fragmentary remains of a tube still attached to the calyx in many instances. The largest fragment is apparently complete, as it spreads out below where it joined on to the tegmen; it is 9 mm. high; at the base it is 5 mm. in width transversely, and 4.1 mm. sagittally; about half-way up it has increased 0.2 mm. in transverse, and 0.7 mm. in sagittal diameter; above this it curves in gently to a rounded point. It is composed of 9 longitudinal rows of fairly thin hexagonal plates, which alternate with one another: at the distal end these plates decrease in size, and one or two are here absent. Another specimen shows that some of the rows end before quite reaching the distal extremity. All the specimens consisted of 9 rows in their proximal region; in one small specimen, however, many of these die out at a rather greater distance from the apex than is the case in the other specimens. Not one of the specimens is completely closed at the summit; and, although the exact arrangement of the plates cannot be made out, still it seems pretty clear that there must have been some sort of flexible or sphincter-like opening.

The Tegmen is often well preserved (fig. 201). There is a large madreporite. The four deltoids are small, but larger in proportion in the young. The greater part of the tegmen is occupied by small plates partly ambulacral and partly anambulacral. The covering-plates extend for a short distance over the sides of the radials. A good drawing of the ventral surface of the abnormal specimen named *C. lævis* has been given by Messrs. Wachsmuth and Springer in their paper on the Perisomic Plates [1]), reproduced in text-figure 19. Concerning it they remark, »the resorption of the orals was apparently complete, and their place is occupied by irregular covering pieces, which join in the center. Farther out the ambulacra have well defined side pieces, and small covering plates close the food grooves.» In the same place they remark, »The specimens . . . . which Angelin referred to *C. lævis* are either distinct species, or one of them is in a more advanced stage of growth». The former, as we have seen, is the case.

The Stem is round, and composed of rather low ossicles alternating in height; the higher ones also project slightly. The articular surfaces are radially striate and the lumen quinquelobate.

Ornament: the plates of the dorsal cup may be quite smooth, as in the specimen named *C. lævis* (fig. 204); or they may be in any condition between that and coarsely granulate (fig. 199). The granules tend to be produced especially round the borders of the plates, and thus arises a line of granules more or less coalesced, as in the type-specimen of *C. monilifer* (figs. 202, 203); so regular a line of granules is however quite

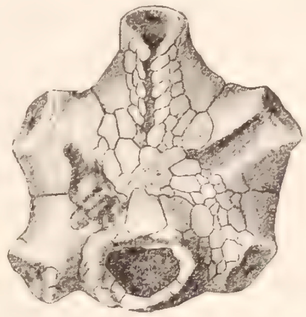
[1]) Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, vol. for 1890, Pl. IX, fig. 3, p. 356.

exceptional. It may be advisable to retain ANGELIN's names to express these two varieties, which differ in no other character.

Notes on ANGELIN's figures:

These have already been alluded to under the headings *C. monilifer* and *C. lævis* at the beginning of the account of this species. Tab. XXVI, fig. 3 *b* has been redrawn by Mr. LILJEVALL for WACHSMUTH and SPRINGER (*op. cit.*): see also our text-fig. 19.

Localities: Between Wisby and Weskinde, Snäckgärdet, Likkershamn: all bed **c**. . A very doubtful specimen is said to come from the Klinteberg, bed **f**. Not known out of Gotland.



Text-fig. 19. *Cyathocrinus visbycensis*, tegmen; original of ANGELIN, Tab. XXVI, fig. 3 *b*.

Cyathocrinus acinotubus.

(Plate VII, figs. 207—217.)

1878 ANGELIN, Iconographia, p. 22, Pl. XX, fig. 5.
1878 *Cyathocrinus alutaceus*, ANGELIN, Iconographia. pl. IV, fig. 6 *a*.
1892 *C. acinotubus*, BATHER, »Brit. Foss. Crin. VIII» Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 6, vol. IX, p. 213.

Diagnosis.

Cup bowl-shaped, rather rounded at the base; plates tumid. Arms rather stout, with rounded ossicles; covering-plates long and conical, 2 or $2^1/_2$ to each ossicle. Ventral sac large, slightly swollen above; its plates protuberant and rugose. Stem round, with alternate-sized ossicles.

It is a fortunate thing that only one specimen bearing this name was figured by ANGELIN, for, since that specimen is preserved, there can be no doubt as to the type of the species. There is another specimen, half the size of the figured one, that was found to have been so labelled by ANGELIN, and it is apparently of the same species. The specimen represented in Tab. IV, fig. 6 *a*, as *C. alutaceus*, is a small but typical specimen of *C. acinotubus;* the surface of the cup-plates has a coarse rugosity it is true, but this is produced by weathering; the primibrachs also vary considerably in height, but this is the case in many species. These three specimens may be designated *a*, *b* and *c* respectively. *a* and *b* are numbered 141 RM., and *c* is 122 ANG. or 130 RM. No. 149 RM. (*d*) is a small but good specimen of unknown locality. Beside these there are two cups from Wisby,

a few arm and stem fragments and 76 cups from the Klinteberg, of which latter two that are here figured may be distinguished as *e* and *f*.

Description.

Dorsal Cup a broad cone, rounded at the base and often projecting radially (figs. 215, 217). The shape, though characteristic, is very variable in minor points. Thus the infrabasals may project at a rather sharp angle with the stem-axis, as in *a*, or may gently curve upwards, as in *b*. The plates, especially the basals, may be very tumid; but in a few cases, as in *b*, the swelling is inconspicuous. The projection of the radials also varies very much. In ANGELIN's diagnosis the posterior rays are said to be much shorter than the anterior; this character, however, which also is extremely variable and not noticeable in *b*, is by no means confined to this species; it is in fact equally the case in *C. visbycensis* and is even seen in one specimen of *C. longimanus* (Tab. XX, fig. 4).

IBB 5, pentagonal and almost equal-sided. Measurements in *a* are as follows: height 7 mm.; width below 4.75 mm.; width above 7 mm.

BB 5, hexagonal; post. B. heptagonal. In *a* the height is 11.25 mm.; width below 8.5 mm.; width above 11 mm.

RR 5, pentagonal, with parallel sides. They vary considerably in height in different individuals. The posterior RR are as a rule a little distorted, and generally smaller than the others; this, however, is by no means invariable. The measurements in *a* are: total height 10 mm.; height to bottom of facet 7 mm.; width below 11.5 mm.; width above 11 mm.; width of facet 6 mm. The facet (fig. 207) is generally about half the width of the radial, but is not always in the centre; it is elliptical in outline; a fulcral ridge runs across a little outside the long diameter, and in the centre of this ridge is the axial canal. The food-groove forms a wide depression on the inner side of the ellipse. The angle at which the facet is directed outwards varies much in different individuals and even in the same specimen, making any angle with the horizontal between 35° and 85°.

The Arms dichotomise regularly and lessen in thickness quite gradually, remaining rather stout even to their extremities. The ossicles are rounded and slightly swollen, and often might be described as moniliform; sometimes, however, they are more even in thickness. In section they are roughly circular. An axial canal is very distinct, at all events in the proximal region, and coincides with the centre of the circle. The ventral groove is a broad, curved, shallow depression (figs. 209, 213).

The covering-plates are two or two and a half to each arm ossicle. In their simplest form, which apparently occurs in all the British specimens, the covering-plates are conical, both in outline and longitudinal section, regularly alternating, and extending about three-quarters across the ventral surface (see Text-fig. 18 (4) and »Brit. Foss. Crin. VIII», Pl. XIII, figs. 10 *a*, *c*). A more elaborate form, however, occurs rarely in British specimens but commonly among the larger individuals from Gotland (see figs. 208—213). Here each covering-plate, as seen from the exterior (fig. 208), appears divided by a suture which cuts off the apex of the cone just a little to the apical side of the median line of the arm; each covering-plate thus consists of a large proximal portion, c^1, and a small distal

portion, c^2. On the interior (fig. 212) c^2 is not seen; for each c^2 lies between two c^1s of the opposite side, and is separated from the ventral groove by the swelling and apposition of their inward portions (fig. 211). On the interior, however, there are seen small round ossicles (i), each of which bears to the internal surface of its adjacent covering-plate (c^1) much the same relation that c^2 does to the external surface. The inner piece, i, does not, however, extend beyond the median line, but abuts on a process of the opposing c^1. The edges of the ventral groove are marked off into concave, subcrescentic facets for the articulation of the covering-plates: each of these facets has a median notch, comparable to the notch in the articular facet of a primitive brachial. The articular portion of c^1 is marked in corresponding fashion, *viz.*, with a median depression or hole and a slight sub-crescentic ridge outside it. The sides of c^1 are concave, for the reception of the alternating c^2; while the distal end is also concave for the attachment of its own c^2. The sides of c^2 are convex. The elaborate articular surfaces were necessitated by the great size and solidity of the plates, far exceeding that in any recent Crinoid; while the median notch and hole suggest that each covering-plate had a well-defined branch from the axial nerve. All the elements described were doubtless ambulacral, and the splitting up of the covering-plate into three parts may have been to facilitate motion.

The primibrachs and secundibrachs number from 3 to 5. Subsequent series gradually increase in number. The dichotomy is traceable up to the sixth series.

Anal structures: x supports three plates of the tube, of which the middle one is the largest. These three plates and all the more proximal plates of the tube are hexagonal; but distally the plates become irregular in outline. The plates are a little smaller in proportion than in *C. longimanus;* but, as in that species, they are very thick. They are rather more warty, protuberant and rugose (fig. 214). No intimate structure is visible, but the superficial rugosities have a radiating arrangement. In none of the Gotland specimens have I been able to see any folding at the edges of the plates such as is visible in an English specimen referred to this species. The tube is about half the length of the arms or less; it is rounded and somewhat swollen above.

The Stem is not preserved in the type-specimens a and b, with the exception of portions of two ossicles in a. There is, however, in the Riksmuseum, a piece of stem in conjunction with arm-fragments that are apparently of this species. This stem is of the same character as the stems of the English specimens referred to *C. acinotubus.* From their combined evidence we learn that the stem is round, composed of ossicles alternating both in height and width, with a quinquelobate lumen, the diameter of which is about $^1/_3$ that of the stem. The articular surface of each ossicle is radiately striated. The base of the cup is often slightly excavated for the top stem-ossicle.

Ornament: In very well-preserved specimens a fine granulation may be seen on the cup plates; this however, is usually worn off. In a few specimens there is a slight ridge or fold of the plates parallel with their margins, and at a distance of about 1 mm. from the suture, which may be compared with the ornament characteristic of *C. vallatus.*

Notes on ANGELIN's figures:

Tab. IV, fig. 6 *a*. The ornament on the plates is not regular as here shown, and is nothing more than a roughness produced by weathering. The arm-ossicles are more tumid, and the facet does not occupy the whole width of the radial.

Tab. XX, fig. 5, represents the cup and arms very fairly; but the plates of the ventral sac are much too smooth.

Localities in Gotland: Specimens *a* and *b* come from Follingbo (**f**); *c* comes from the Klinteberg (**f**); *d*, of unknown locality, is also probably from bed **f**; specimens *e* and *f* and 74 other cups are from the Klinteberg (**f**), while two cups come from Wisby (**d**).

Also found at Dudley, England.

Cyathocrinus striolatus.

(Plate VII, figs. 218—221.)

1878 ANGELIN, Iconographia, p. 23, Tab. XIX, fig. 9, 9 *a*.

Diagnosis.

Dorsal cup a straight cone, with slight axial folding, the plates covered with fine radiating striae; height about $^7/_8$ width. Facet occupies $^3/_5$ width of radial, is horseshoe-shaped and at about right-angles to the slope of the plate. Stem round, with alternating ossicles and large pentagonal lumen.

There were found in the collection four specimens labelled with this name; but of these only one, that figured, can be separated from other Gotland species (*a*) (fig. 221). There are, however, two other cups (*b*, fig. 218, and *c*, fig. 220) that I would refer to this species.

Description.

The Dorsal Cup forms a cone, the sides of which are almost straight, but slightly concave in the radii, and form with the vertical an angle of about 21°. The plates are axially folded; but the foldings are not always very clear, and often consist in nothing more than a depression of the plates at their angles. In *a* the surface of the plates is covered with fine radiating striae, as shown in ANGELIN's figure; but these are obliterated in the other specimens. The three specimens are of different sizes, the type being of the middle size; it also is the best preserved and least distorted specimen of the three. The measurements of *a* are: height 8.5 mm.; width at base 4.25 mm.; width above 9.75 mm.

IBB 5; vary in height in the three specimens, being proportionately higher in the smallest and lower in the largest. In *a* they are 2.3 mm. high and 3 mm. in greatest width. Their lower margin is slightly raised in a rim.

BB 5; 4 are hexagonal and are 4.5 mm. high. Post. B is heptagonal and 4 mm. high. All are from 4 mm. to 4.5 mm. in greatest width.

RR 5. Their height up to the bottom of the facet is 4 mm.; their greatest width is 5 mm. The articular facet is 3 mm. wide; it is horseshoe-shaped when not worn down, and lies at about right angles to the slope of the radial. There is no distinct fulcral ridge, but the surface is radiately striated, especially at the edges. In *a* the axial canal is not separated from the ventral groove; but in *b* and *c* it lies in the middle of the facet and is separated from the groove.

The Arms are not preserved; but in the small specimen IBr_1 still exists; it is low and not axillary.

Anal structures: *x* is hexagonal, and has a slight median ridge in connection with the axial folding. It must have supported three plates, and, seen from above, the side that supported the middle one of these looks rather like an articular facet (fig. 220).

The Stem is not preserved in *a*, but in *b* and *c* there are a few ossicles. These alternate in height and width, have a pentagonal or quinquelobate lumen of considerable size and radiating striae on their articular surfaces (fig. 219).

Notes on ANGELIN's figures:

Tab. XIX, figs. 9, 9 *a*. These two drawings are obviously of the same specimen, and not of different specimens as stated in the explanation to the plate. Any doubt as to this is dispelled by the legend attached to the MS. drawings. The figures are good on the whole, but, at least in the copies I have seen, too faint to show the axial folding distinctly. The infrabasals are not quite correctly rendered.

Locality: That of *a* is unknown; but *b* and *c* come from bed **c** between Wisby and Weskinde. Not known out of Gotland.

Cyathocrinus Dianæ n. sp.

(Plate VII, figs. 222—223.)

Diagnosis.

Dorsal cup broadly expanding with straight sides; height $^1/_2$ width; ornamented with radiating wavy lines of delicate granules. All plates wider than high. RR almost lunulate. IBr_1 very small and crescentic. Arms fairly stout. Stem round, with low ossicles alternately ridged.

The type of this is a specimen from the Windmill Hill at Slite, in a reddish limestone belonging to bed **f**; it possesses 7 mm. of stem and a portion of the r. post. arm. Another specimen from the same locality appears referable to this species; it is only a dorsal cup. The following description is based entirely on the type specimen.

Description.

Dorsal cup broadly expanding, with straight sides. It is 7 mm. high; 6.5 mm. wide at the base; 14 mm. wide above. The sides make an angle of about 32° with the

vertical axis. The surface is ornamented with delicate granules arranged in radiating wavy lines.

IBB 5; pentagonal and very low; height 1.25 mm.; greatest width 3.25 mm.

BB 5; 4 are hexagonal, and their adjacent sides are very short. They are 3.75 mm. high and 5 mm. in greatest width. Post. B has short sides adjoining the other BB, but the sides abutting on the RR are long: height 4.25 mm.; greatest width 5.25 mm.; width where it supports *x*, 2.25 mm.

RR 5; pentagonal, but deeply cut into by facet so as to appear almost lunulate: height 6 mm.; height to bottom of facet 2.8 mm.; width 8 mm.; width of facet 4.5 mm.

Arms are fairly stout and dichotomise regularly; their complete length is unknown.

IBr_1 very small and crescentic in outline. From its very characteristic shape and from the shape of the radial, Diana, whose symbol is the crescent moon, seemed an appropriate patron deity for this species.

IBr_2 is axillary, and is slightly constricted in the middle. Its extreme height and width are both 4 mm. It rests on the radial as well as on the first primibrach.

IIBr number 4 in the arm observed.

Anal structures: *x* so far as seen appears square, with a width of 2.25 mm. It bends in above. No other plates of the tube are to be seen.

The Stem has a diameter of 6 mm. It consists of low ossicles, of which the alternate ones project in slight ridges. The axial canal is rather large and appears to be quinquelobate, but this is doubtful.

Relations of species: it apparently belongs to Group I. but differs from the other species of that group in its low regular cup and in the shape of its costals.

This species was not figured by Angelin.

Locality: Slite, Quarnberget (**f**). Not known out of Gotland.

Cyathocrinus glaber.

(Plate VII, figs. 224—226.)

1878 Angelin, Iconographia, p. 23, Tab. XXIII, figs. 12, 13.

Diagnosis.

Dorsal cup with sides concavely curved, bending outwards suddenly in the middle of the RR; as seen from above, its outline is roughly pentagonal, with the interradial areas slightly concave. Facet $^2/_3$ width of radial and almost vertical. IBr_1 wedge-shaped, so that the arms bend rapidly upwards. Arms dichotomise at frequent intervals; ossicles rather wide, with rounded backs.

Angelin's diagnosis of this species was as follows. — Radialia [*i. e.* radial and primibrachs] 4, low and wide. Anals 2 (fig. 13 is a variety with a single anal). Arm-ossicles low, numerous.

The original of fig. 13 cannot be found; but as this appears to have possessed neither arms nor stem and was admittedly abnormal in the construction of the calyx, its absence does not affect our recognition of the species. The peculiarity in its structure, if we assume some degree of correctness in the figure, appears to have been the absence of anal *x*, or what is more probable, its fusion with the posterior basal.

The original of fig. 12 is very much weathered. The arms are lost after IV or VBr; and the stem together with part of the IBB is broken off.

This species heads Group II, as having departed less than the other species of the group from the normal type.

Description of the specimen.

Dorsal Cup: general shape broadly conical; the sides concavely curved, at first making an angle of 26° with the vertical axis, and then changing in the middle of the radials to 59°. The angle that the arms make with the horizontal is therefore about 30°, and this is much the same as in the next species *C. muticus*, but here the slope does not start so low down and arises in a more gradual curve. The outline of the cup as seen from below is roughly pentagonal; the interradial areas have a slight concave curve, but are not nearly so depressed as in the two other species of the group (fig. 226).

IBB 5? indistinguishable and partly broken away.

BB 5; 4 are hexagonal, with short adjacent sides; they widen above, and their greatest width is a little more than their height. Post. B is heptagonal, and rises rather high.

RR 5; not so particularly low as ANGELIN's diagnosis would lead one to suppose. They project as above described. The facet occupies $^2/_3$ width of plate, and is almost vertical.

The Arms dichotomise at frequent intervals. Their ossicles have rounded backs, and are wide, but not quite so wide as in *C. distensus*.

IBr 3. IBr_1 is wedge-shaped, so that the arms rapidly bend upwards instead of continuing the direction of the cup-walls. This constitutes another point of difference between this species and *C. muticus*.

IIBr 3 or 4.

Anal structures: *x* small, hexagonal, widening above and supporting three plates of the tube (fig. 225). Above these plates the tube is broken off. Thus far the anal area is of quite ordinary construction, and what ANGELIN meant by »Analia duo» I am at a loss to conceive. Could he possibly have called the posterior basal an anal?

Notes on ANGELIN's figures:

Tab. XXIII, fig. 12. This drawing is not happy, for the only differentiating character that the specimen possesses has been not merely ignored but totally misrepresented, *viz.*, the curvature of the cup and arms. There is besides no reason to suppose that the ventral tube ended so soon in a mere rounded excrescence.

Tab. XXIII, fig. 13. This cannot be criticised as the original specimen is not forthcoming.

Locality: Follingbo, (**f**); not known out of Gotland.

Cyathocrinus muticus.

(Plate VII, figs. 227—229.)

1878 Angelin, Iconographia, p. 23, Tab. XXI, figs. 22, 23.

Diagnosis.

Dorsal Cup greatly expanded in region of RR. Articular facet of RR has a gentle slope, so that the arms spread out at an angle of 30° or more with the horizontal. Lower plates of cup irregularly indented. Tegminal plates ascend the arms, as far as $IIBr_1$. Anal *x* appears to be pentagonal, supporting two plates of tube. Ventral sac tubular, with plates slightly folded. Arms at first dichotomise at short intervals, then form long and fine arms, with ossicles usually longer than wide.

Of this species there are two specimens, of which one is figured and must be taken as the type-specimen, while the other and smaller specimen is badly drawn in the MS sketches, p. 120, No. 34.

Description.

Dorsal Cup: In general form this species is between *C. glaber* and *C. distensus*, but with a greater resemblance to the latter species.

IBB 5; low and somewhat irregular in shape (see under »The Stem»).

BB 5; about as high as wide; 4 hexagonal; post. B heptagonal.

RR 5; spreading outwards suddenly, especially along the median radial line. The facet is not vertical, but has a gentle slope.

The Arms spread out from the cup at an angle of 30° or more with the horizontal, in this respect resembling *C. glaber* and differing from *C. distensus;* this however, is not due to a wedge-shaped IBr_1 as in *C. glaber*, but to the slope of the facet itself. The arm-ossicles are usually higher than wide.

IBr 2 or 3.

IIBr usually 2.

IIIBr 2 or more.

Subsequently the arms may branch once or twice again: their long and fine branches are gracefully folded over one another.

Anal structures: *x* appears to be pentagonal, as represented in Angelin's figure; but its outline is rather hard to distinguish. It supports a sac that was apparently tubular, the plates of which were slightly folded.

The Stem is only preserved in the small specimen, and here only quite the proximal portion. This is subpentagonal. Its ossicles are higher in proportion than those in

the species of Group III; the alternate ones project. In the type-specimen the junction of the stem with the cup is trilobate, the anterior and left anterior IBB forming one lobe, and the other three IBB being pretty evenly distributed between the other two lobes; the left posterior IB is if anything larger than the rest.

ANGELIN's figures are fairly correct, though clumsily drawn.

Locality, Follingbo (**f**). Not known out of Gotland.

Cyathocrinus distensus.

(Plate VII, figs. 230—233.)

1878 ANGELIN, Iconographia, p. 23, Tab. III, figs. 6, 6 *a*.

Diagnosis.

Dorsal cup greatly expanded in region of RR. Articular facet of RR vertical, so that arms spread out at an angle of between 4° and 10° with the horizontal. Facet occupies nearly half width of R. Arms suddenly curve upwards on $IIBr_2$, and dichotomise to VIIBr; ossicles low and wide.

ANGELIN's diagnosis of this species is longer than most. It is practically the description of the single type-specimen, and as such it is in the main correct. There appears, however, from the evidence of ANGELIN's MS. figures, to have been some confusion between this species, which is undoubtedly a *Cyathocrinus*, and the somewhat similar form called by ANGELIN *Taxocrinus distensus;* and this may account for some incorrect expressions in ANGELIN's diagnosis. This fact certainly accounts for the wrong locality given, since it is *Taxocrinus distensus* that comes from Djupvik (bed **c**); the present specimen, however, is undoubtedly not from that locality, as Professor LINDSTRÖM assures me.

The specimen has been much weathered and presents the appearance of having been injudiciously cleaned with a sharp instrument.

Description of the Specimen.

Dorsal Cup rises from the stem in a steep cone but expands greatly in the region of the radials. The measurements are: vertical height 6.5 mm.; width at base 4 mm.; width at top of basals 5 mm.; width above, from radius to interradius, 10 mm. It is thus seen that the base is by no means »subdilate» as in *Taxocrinus distensus;* nor can the cup itself be correctly described as »sub-patelliform».

IBB 5; pentagonal. As they are broken off in the specimen their exact height cannot be ascertained; but since they appear to enclose a portion of a stem-ossicle it is improbable that they were much higher. They may therefore be described as low.

BB 5; hexagonal, about as high as wide. Post. B appears to have been heptagonal as usual, but its upper margin is barely decipherable.

RR 5; swollen along the median radial line, but depressed in the interradial regions where the processes ascend rather high. The facet occupies nearly half the width of the

plate and is quite vertical. The two posterior radials are rather smaller than the others, and are slightly distorted by the interposition of the anal plates.

The Arms spread out from the cup at an angle of from 4° to 10° with the horizontal, and bend upwards on about $IIBr_2$. The ossicles are low and wide; they had apparently smooth rounded backs, but are too much worn for this to be certain.

IBr vary in height and number in the different rays; thus there is one in each of the posterior, but two in each of the anterior rays.

IIBr are 2 or 3.

The remaining branches are traceable up to the septimibrachs; they are elongate and rather fine.

The ventral surface of the arms is unknown; but in VIIBr, at least, the covering-plates were $2^1/_2$ to a brachial.

Anal structures: *x* not very clearly seen, but appears to be pentagonal, supporting two plates of the tube. Rest of tube unknown.

None of the Stem except a portion of an ossicle is preserved. ANGELIN's description was probably based on *Taxocrinus distensus.*

Notes on ANGELIN's figures:

Tab. III, fig. 6. A rather ridiculous restoration with an imaginary stem.

Tab. III, fig. 6 *a*. Also very bad: the attachment of the stem is quite wrongly represented, the anal *x* cannot be seen as there shown and the arms are not so close-set as this would make them out to be.

Locality: Probably from Fårö (**f**).

Cyathocrinus longimanus.

(Plate VII, figs. 234—242.)

1878 ANGELIN, Iconographia, p. 23, Tab. XX, figs. 4, 6(?), 7; *non* Tab. XXVI, figs. 4, 4 *a—c*, 5, 5 *a—b*.

1878 *Cyathocrinus ramosus* ANGELIN, *op. cit.* Tab. XX, figs. 2, 3; *non* fig. 1.

Diagnosis.

Dorsal Cup with height about $^3/_4$ width; with sides slightly curved and directed at an angle of 15—20° to the vertical. IBB nearly as high as wide. BB as high as wide. RR nearly as high as wide. Cup-plates very slightly swollen. Arms dichotomise regularly down to VIBr, are fairly stout and curve gently. Arm-ossicles rounded. Covering-plates $3^1/_2$ to 4 to a brachial, unornamented, in four rows of alternating pieces. Ventral sac nearly half the length of the arms, broad, and composed of rather large, wide and fairly regular plates with plane surfaces. Stem rather wide, with very low ossicles.

ANGELIN's diagnosis of this species, when translated into modern terminology, runs as follows. Ventral sac thick; its plates plane or subconcave, 6- or 7-sided, with crenelate margins. Arm-ossicles shagreened; covering-plates very short and conical.

The latter half of this diagnosis was probably based on specimens of *C. ramosus;* at all events it is to that species that all the specimens used by ANGELIN to illustrate the arm-structure of *C. longimanus* must be referred. The name »*longimanus*», moreover, alludes, one can hardly doubt, to the long, straight appearance of the arm-branches in those same specimens. Not only are some specimens described as belonging to this species to be referred to *C. ramosus*, but one of the two figured specimens of *C. ramosus* belongs almost certainly to *C. longimanus.* It would, therefore, have been more convenient to have followed the dictates of common sense and to have given the name *longimanus* to that species containing the greater number of specimens to which it was appropriate and to which it would have undoubtedly been applied by ANGELIN. This course, however, would have ignored the three specimens figured as *C. longimanus* on Tab. XX, which have the first claim to be considered as type-specimens of the species. We are therefore bound by the letter of the laws of nomenclature to use the names in the sense here ascribed to them for the first time; I say »for the first time» since we are also driven to admit that the author of these species did not understand what were the characters by which they were really separated.

The following description is based on the following specimens, all in the Riksmuseum: (*a*) No. 137, a crown without stem, the original of Tab. XX, fig. 4; (*b*) No. 142, a ventral sac and adjacent structures, the original of Tab. XX, fig. 7; (*c*) No. 137, labelled *C. longimanus* by ANGELIN but not figured, a very large, conical specimen; (*d*) a nice little crown with short stem, very like Tab. XX, fig. 4; (*e*) No. 156, an old individual with ornament tending to *C. zonatus;* (*f*) No. 499, a battered crown, doubtful; (*g*) No. 161, a small crown, rather doubtful; (*h*) No. 153, a very small cup, 6 mm. high, rather doubtful; (*i*) No. 178, a large crown with a little of the cup lost. There are also numerous other arm-fragments some of which probably belong to this species, but I cannot undertake the minute examination that would be required to determine all of them.

Description.

Dorsal Cup conical, with the sides at an angle of 15—20° to the vertical and slightly curved convexly. The height of the cup is about $^3/_4$ its width, or sometimes almost equal to the width.

IBB 5; pentagonal. They stand out a little from the column, but are not very protuberant. Height 6.75 mm.; width below 6 mm.; width above 7.6 mm.

BB 5; hexagonal, except post. B which is heptagonal. The surface is almost plane, but the sutures are a little sunk. Height 10 mm.; width 9.5 mm., sides almost parallel.

RR 5; pentagonal or shield-shaped; rather more swollen and rounded than IBB and BB; bent inwards above. The articular facet occupies half the width. Height 11.2 mm.; height to bottom of facet 7 mm.; width below 11.5 mm.; greatest width 13 mm.; width of facet 6 mm. The axial canal is distinct and rather towards the outer side of the facet.

The Arms dichotomise regularly five times or more; they lessen in thickness quite gradually, and never get very fine. They have not that very straight appearance so characteristic of *C. ramosus*, but are gently curved in the interaxillary portions. The arm-ossicles are rounded, but not exactly moniliform, and in section are rather wider than

high, with a wide shallow ventral groove. The axial canal can be traced from the radials some way down the arms (fig. 237). The ossicles show no trace of ornament.

The covering-plates consist of an outer row of pentagonal pieces on each side, and two median rows of quadrangular pieces, which alternate with one another and with the outer or side pieces (fig. 236). The arrangement is not always very orderly, and it seems as though the median pieces had originally formed the apices of compound conical covering-plates, as in *C. acinotubus*, and had been shifted out of line with the side pieces; at any rate the side pieces can hardly be called anambulacral, or even adambulacral, for their relations to the ventral groove are precisely the same as those of the pieces lettered c^1 in *C. acinotubus* (fig. 238). When the ventral surface of the arm is viewed directly from above, only a small portion of the brachials can be seen on either side of the covering-plates (fig. 236). The number of side-pieces to a brachial is $3^1/_2$—4 (fig. 235). The covering-plates are quite smooth.

IBr 3, 4 or 5. IBr_1 is sometimes almost semilunar in outline.

IIBr 3, 4 or 5.

IIIBr; all numbers between 4 and 10 have been observed.

IVBr may reach 14. VBr and VIBr have also many ossicles.

In specimen *c*, from which the above measurements were taken, the height of the calyx is 19 mm., the length of the arms 63 mm. Specimen *a* has a rather smaller calyx but stouter arms; the height of the calyx is 15.5 mm.; the arms have been traced to 90 mm.

Anal structures: *x* is hexagonal, supporting three plates of the sac, of which the median one is of exactly the same shape as *x*, and is rather larger than the other two. The sac is composed of longitudinal rows of normally hexagonal plates, alternating with one another; it is best seen in specimen *b*. This specimen in no way possesses the smooth and regular appearance shown in ANGELIN's figure; but it is considerably crushed and, especially on the posterior side, very much battered, rubbed and weathered. A more normal state of the plates may be observed on the anterior side of the sac (fig. 242). The plates, we thus see, were plane or possibly convex; there is no reason to suppose that they were ever concave as stated by ANGELIN. This is confirmed by such parts of the sac as are visible in specimen *a*, where the sac is by no means so perfect as represented in ANGELIN's figure. Where the plates are well-preserved the suture-lines are perfectly straight; there is not the slightest waving either apparent or real: this indeed is correctly expressed in Tab. XX, fig. 7. The apparent crenelation that is produced when the plates are slightly weathered is due to the intimate structure of the plates. Where some of the plates are broken right across they are seen to have had their stereom disposed in a radiating manner, as in the cup-plates of so many Crinoids. When, therefore, weathering has unequally affected the original stereom and the infilling calcspar, this radiating structure is very clearly brought out (figs. 239—241).

A folded structure of the ventral sac is so common among Fistulata in one form or another, that it is probable that the plates of the sac were invariably deposited as radiating bars of stereom in a reticulate perisome. Circumstances would lead to a greater exhibition of the structure in some species than in others. That it is not discernible in

many specimens, either in sections or on weathered surfaces, is due no doubt to the petrifying processes which have often obliterated all trace of such structure when we know very well that it originally existed.

Of the Stem only 12 mm. are preserved, in but one specimen. Here the diameter is 8 mm., but increasing slightly proximally. The height of the ossicles is 4 mm. (fig. 234).

Notes on ANGELIN's figures:

Tab. XX, fig. 4. There is no stem in the specimen, and the IBB are much higher. The ventral sac is not so perfect. The slope of the sides of the cup is steeper.

Tab. XX, fig. 7. The l. post. ray is restored, together with a part of the sac on that side. There are but three primibrachs in r. post. arm. Otherwise the figure is fair.

Locality: Follingbo (**f**). Not known out of Gotland.

Cyathocrinus cfr. longimanus.

(Plate VII, figs. 243—247.)

There are some finely preserved arms, in general appearance like those of the preceding species, but so far differing from them that it seems as well to keep the specimen separate. Since, however, it is not known what kind of calyx and stem pertained to these arms, it would be inadvisable to erect a new species.

The brachials are rounded, but not exactly moniliform; in section they are higher than wide, with a deep U-shaped ventral groove (fig. 247). The axial canal is separate. The ossicles show no trace of ornament.

The covering-plates show two main types of structure. In the first, they are conical and regularly alternating. Each plate, however, consists of three elements: a large proximal piece, c^1, a much smaller median piece, c^2, and a minute distal piece, c^3 (fig. 246). The median pieces, c^2, form an almost regular row down the middle line of the ventral surface. The second type of structure (fig. 245) is a specialisation of the first: c^3 appears to be absent; c^2 is much smaller, and, instead of carrying on the conical outline of c^1, forms only a little projection on its distal margin. Thus the c^1s of opposite sides meet one another by their corners, while the c^2s do not touch one another. Occasionally too there appear to have been minute pieces intercalated between the proximal ends of the covering-plates (*j*). When the ventral surface of the arm is viewed directly from above, a considerable portion of the brachials can be seen on either side of the covering-plates. The number of covering-plates to a brachial is $3^1/_2$—4. The covering-plates are quite smooth.

In some respects this form may be thought to resemble *C. acinotubus;* but the covering-plates are by no means so massive when compared with the brachials as they are in that species. On the contrary, in the number and size of its covering-plates, this form approaches *C. longimanus*. The differences in the arrangement of the various elements are perhaps of no great consequence; for, not only do we detect variation within

the limits of a single specimen, but it is not hard to see the connection between the second type of structure herein described and the normal type in *C. longimanus.* A more important difference appears to be the less width of the ventral groove as compared with the brachial; this, however, is a feature that is well known to vary with the pressure that a fossil has undergone. For the present then this form may fittingly be retained in the neighbourhood of the preceding species.

Locality: Follingbo (**f**).

Cyathocrinus ramosus.

(Plate VIII, figs. 248—260.)

1878 Angelin, Iconographia, p. 22, Tab. XX, fig. 1; *non* figs. 2, 3.
1878 *Cyathocrinus alutaceus* Angelin, *op. cit.* p. 23, Tab. XXIII, figs. 10, 10 *a—b*, 11; *non* Tab. IV, fig. 6 *a*.
1878 *Cyathocrinus lævis*, Angelin, *op. cit.* p. 23, Tab. XXVI, figs. 2, 2 *a*; *non* figs. 3, 3 *a—b*.
1878 *Cyathocrinus zonatus*, Angelin, *op. cit.* p. 22, Tab. VI, fig. 5.
1878 *Cyathocrinus longimanus*, Angelin, *op. cit.* p. 22, Tab. XXVI, figs. 4, 4 *a—c*, 5, 5 *a—b*; *non* Tab. XX, figs. 4, 6, 7.

Diagnosis.

Dorsal Cup with height less than $^2/_3$ width; with straight sides, at an angle of 30—40° to the vertical. IBB twice as wide as high. BB wider than high. RR nearly as high as wide. Cup-plates plane, but slightly depressed at the sutures. Arms dichotomise regularly down to VIIBr, fairly stout, with long, straight series. Arm-ossicles shagreened; covering-plates 1 or $1^1/_2$ to an ossicle. Ventral sac narrow, tubular, composed of small, irregular plates. Stem rather wide, with very low ossicles.

There are a very large number of specimens belonging to this species in the Riks-museum, and it has been a matter of some difficulty to separate them from the specimens of the closely allied *C. longimanus.* This was in fact impossible, until it was recognised that the covering-plates differed in number in the two species. Even this character, however, is hard to see in many specimens, so that it has not been possible to determine with confidence every fragment in the State Museum.

The chief specimens are as follows: (*a*) crown and part of stem, original of Tab. XX, fig. 1; (*b*) part of crown and stem, original of Tab. XXIII, figs. 10, 10 *a—b*; (*c*) calyx, original of Tab. XXIII, fig. 11; (*d*) an old, strongly marked, fragmentary crown, original of Tab. VI, fig. 5; (*e*) a small crown with arms showing covering-plates, No. 161 RM, original of Tab. XXVI, figs. 4, 4 *a—c*; (*f*) No. 165 RM, with arms showing covering-plates, original of Tab. XXVI, figs. 5, 5 *a—b*; (*g*) a large and characteristic specimen; (*h*) a somewhat battered, slightly abnormal calyx, No. 144 RM or 180 Ang., original of Tab. XXVI, figs. 2, 2 *a*. There are besides many specimens that probably belong to this species, but that cannot be accurately determined without dissection.

The small specimen referred to this species by Angelin, and figured in his Tab. XX, figs. 2, 3, probably belongs to *C. longimanus.* At all events it does not show what appear to be the essential characters of the present species so far as the cup and arm-

branching are concerned. Its plates are tumid, except on the posterior side, where they have been much rubbed down, thus producing an apparent resemblance. The covering-plates are nowhere exposed, so that it has not been possible to decide the point definitely.

Description.

Dorsal cup shaped like a pudding-bowl, with almost straight sides spreading out straight from the stem, at an angle of 30—40° to the vertical axis. Sometimes, indeed, there is a slight curvature of the sides; but this is never so marked as in *C. longimanus*. The plates of the cup are smooth and plane, being only depressed very slightly towards the sutures. In specimen *b* there are traces of a slight shagreen ornament on the cup-plates, as well as on the arm-ossicles. This ornament, however, is so exactly the same as that on the arms of all typical specimens of the present species that it cannot be regarded as a diagnostic character. In all other respects specimen *b* resembles *C. ramosus*, so that the name *C. alutaceus* is not required for it. Specimen *d* was separated by ANGELIN as *C. zonatus*, owing to the concentrically ridged ornament of the basals. Concentric ridges crossed by radiating ridges are also seen on the radials and, to a less extent, on the infrabasals. Such an ornament, however, must be regarded as merely a character of age; it is much like that of *C. visbycensis* var. *monilifer*, and is seen, though to a less extent, in an old specimen of *C. longimanus*. The cup-plates in »*C. zonatus*» are, it is true, higher in proportion than in normal specimens of *C. ramosus*, and thus the specimen resembles *C. longimanus*; on the other hand the arm-ossicles and covering-plates are so much more like those of *C. ramosus* that it seems advisable to consider specimen *d* as a gerontic variety of this species.

IBB 5; pentagonal; very low; not projecting from the stem as in *C. longimanus*. Measurements — in *a*, height 2 mm., width below 5 mm., width above 5.4 mm.; in *g*, height 4 mm., width below 6.75 mm., width above 7 mm.; in *d*, height 9 mm.(?), width below 11.25 mm.(?), width above 13 mm.

BB 5. Four are hexagonal; with the two lower sides forming a very wide angle, sometimes a gentle curve, or almost a straight line. Measurements — in *a*, height 6.8 mm., width below 6.8 mm., width above 8.25 mm.; in *g*, height 8.5 mm., width below 9 mm., width above 10 mm.; in *d*, height 16 mm., width below and above 13.25 mm. Post. B is heptagonal, of the usual shape, and of much the same proportions as in *C. longimanus*, but a trifle wider.

RR 5; pentagonal or shield-shaped, sloping in above. There is no constant difference between these and those of *C. longimanus*. Measurements — in *a*, height 9.5 mm., height to bottom of facet 6.5 mm., width below 10.5 mm., greatest width 12 mm., in *g*, height 11 mm., to bottom of facet 7 mm., width below 11 mm., greatest width 11.5 mm.; in *d*, height 15.5 mm., to bottom of facet 10.5 mm., width below 13.5 mm., width above (which is greatest) 14.5 mm. Articular facet elliptical, with a wide notch above, and a distinct axial canal placed as in *C. longimanus*. Greatest width, in *a*, 5.25 mm.; in *g*, 5 mm.; in *d*, 5.5 mm. The inner side of a radial, showing the entry of the ventral groove and axial canal, is drawn in fig. 257.

The Arms are generally of the same character as in *C. longimanus* and *C. acinotubus;* but the different series have rather a larger number of ossicles and are very straight. The brachials are hardly at all rounded; in section they form a half-ellipse, and are a little higher than wide, with a rather broad ventral groove. The axial canal is separate. The ossicles, when well-preserved, have a fine shagreen ornament.

The covering-plates are typically of the same structure as in *C. acinotubus*, but even more massive than in that species. The elements c^1, c^2 and i can be distinguished (figs. 249, 250, 255), at all events in some specimens. Occasionally narrow side-plates (? adambulacral) alternate with the covering-plates proper (Iconogr. Tab. XXVI, fig. 5 *b*). When the ventral surface of the arm is viewed directly from above, it often happens that no part of the brachials can be seen, since the covering-plates actually bulge out beyond them. In other cases a small portion of the brachials is visible on either side of the covering-plates. The number of covering-plates to a brachial is 1 or $1^1/_2$. The covering-plates often have a shagreen ornament like that of the brachials (fig. 254); often, however, they are transversely ridged (Iconogr. Tab. XXVI, figs. 4, 5), an appearance which may have originated the erroneous idea that these covering-plates represented either primitive or degenerate pinnules (see Iconogr., Explicatio Tab. cit.; WACHSMUTH and SPRINGER, Rev. I, 24, 25, and Proc. 1879, pp. 247, 248, 305; P. H. CARPENTER, Challenger Report, Stalked Crinoids, pp. 65, 66; and F. A. BATHER, »Brit. Foss. Crin. VIII», *tom. cit.* p. 224). CARPENTER'S suggestion (*op. cit. ult.* p. 84, footnote) that these covering-plates were anambulacral plates protecting the gonads would of course not have been made, had he been aware of their true structure.

In specimen *d*, the type of ANGELIN'S *C. zonatus*, the covering-plates are a little narrower than in ordinary specimens of *C. ramosus*, and each plate extends almost or sometimes quite to the opposite side of the ventral groove. c^1 and c^2 are distinct. A small portion of the brachial is visible when the arm is viewed from the ventral surface (figs. 259, 260).

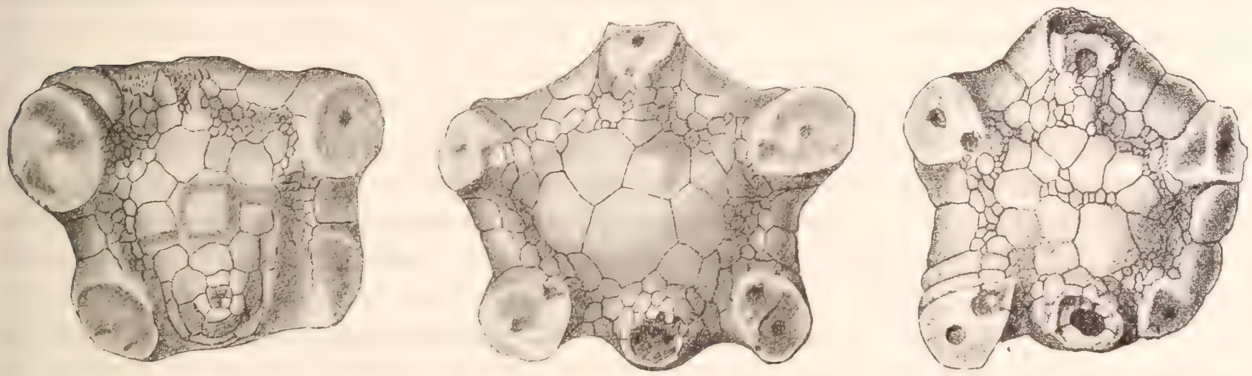
IBr are stated in ANGELIN'S diagnosis to be 3 or 4; they are also said to be 4 in *C. zonatus;* and 4 or even 5? are represented in the figure of *C. alutaceus* (Tab. XXIII, 10). This is a point of no importance; but, as a matter of fact, no specimen of this species has yet been proved to have 4 IBr: it is quite impossible to distinguish the number in specimen *d*, while the drawings of specimen *b* are considerably restored, and what is not restored is incorrect.

Anal structures: x is hexagonal and shaped as in other species; but the suture between it and the ensuing median plate is rather more curved, with the concavity directed downwards.

The Ventral Sac is narrow and tubular, with a lumen small compared with other *Cyathocrini* (fig. 252). The length of the sac is unknown, but it was apparently short, and in many cases is only represented in the fossils by an irregular protuberance (Text-fig. 20, spec. *b*). The plates of which it is composed are irregular both in size and shape.

The Tegmen is well known from specimens *b*, *c* and *h* (Text-fig. 20), which have all been figured by ANGELIN to show this structure, and of which the two latter are represented with great accuracy in Plate IX, figs. 1 and 2 respectively, of Messrs. WACHSMUTH

and SPRINGER's paper on the Perisomic Plates (*jam cit.*). It is also seen in specimen *a* (fig. 252). The plates of the tegmen are extremely irregular and differ in each of these four specimens. There may, however, be noted in specimen *c*, 5 large smooth plates, interradial in position, which occupy the central part of the tegmen. The posterior of these is larger than the others, and forms together with the right and left anterior plates a central triradiate suture; thus it separates the right and left posterior plates from one another. Around these 5 large plates are a number of plates, which on the whole are much smaller, but which vary much in size among themselves. They may be divided into two sets, — ambulacral and interambulacral. The ambulacral series consist in the main of larger plates than those lying between them; and of the ambulacral plates themselves those nearer to the actinal centre are far larger than the abcentral ones, so that in each of the rays on the right side, at all events, the plate next to the large interradial and central plate nearly equals it in size. The plates of the ambulacral series are of course



specimen *b*. specimen *c*. specimen *h*.

Text-fig. 20. *Cyathocrinus ramosus*, tegmina, × 3 diam.

nothing more than covering-plates, and as such alternate with each other. They are, however, somewhat irregular and include other quite minute plates irregularly distributed among them. Among the interambulacral plates there can be distinguished, except in the posterior interradius, a plate, generally rather larger than the others, resting on the radial processes. Turning now to specimen *b*, we note the same large postero-central plate; but instead of this meeting 4 other plates, it meets 7 or 8 plates, the larger of which are radial rather than interradial in position; in other words they appear to follow fairly regularly on the ambulacral series. The remaining tegminal plates are not well preserved, and one cannot clearly distinguish any particular plates as resting on the radial processes. In specimen *h* one can hardly distinguish even the postero-central plate, while the other central plates are split up, and both they and the covering-plates are separated by a number of small irregular plates. In specimen *a* (fig. 252) although the central plates are of larger size than the others, they have no definite arrangement. In none of these specimens can any plate be pointed to as perforate or as specially folded.

It is possible to give two distinct explanations of these appearances, and the one does not appear either more or less probable than the other. Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER consider that in specimen *c* »the greater part of the ventral surface is occupied by 5 large well defined orals which are arranged in the same manner as those of the Camerata»; while specimen *h* »probably at one time had orals like» specimen *c*, »but these were partly resorbed and replaced by other plates». It is, however, equally possible that the 5 central plates are merely large covering-plates, and that the 8 plates in specimen *b* are not divided orals but merely the adcentral covering-plates. The fact that the adcentral covering-plates can occupy a position precisely comparable to that of plates that are usually recognised as orals is admitted by Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER, and may very well be the case here. Which of these two explanations be chosen by any future worker will probably depend on the order in which he examines the specimens and on the thesis that he is at the moment desirous of upholding.

The Stem is stout and composed of very low ossicles, with a quinquelobate axial canal and a radially striated articular surface (fig. 253). It cannot be distinguished from the stem of *C. longimanus*.

Notes on ANGELIN's figures:

Tab. XX, fig. 1. This is not a good representation; neither the sides of the cup nor the arms are straight enough.

Tab. XXIII, figs. 10, 10 *a*. The arms beyond IIBr are restored; the rest is incorrect.

Tab. XXIII, fig. 10 *b*. The arms are temporarily removed; for the correct details see Text-fig. 20, *b*.

Tab. XXIII, fig. 11. For correct details see WACHSMUTH and SPRINGER's Pl. IX, fig. 1 (*op. cit.*) and our Text-fig. 20, *c*.

Tab. VI, fig. 5. The drawing is enormously restored and is besides very bad.

Tab. XXVI, figs. 4, 4 *a—c*. These give a very good idea of the arm-structure.

Tab. XXVI, figs. 5, 5 *a—b*. These are also good.

Tab. XXVI, fig. 2. For the correct details see WACHSMUTH and SPRINGER's Pl. IX, fig. 2 (*op. cit.*) and our Text-fig. 20 *h*.

Tab. XXVI fig. 2 *a*. This does not show the abnormality of the cup, which lies in the fact that the l. post. IB meets l. post. R, so that its distal angle is truncate, and so that the BB on either side do not meet one another but lose a side.

Locality: Follingbo (**f**) and Wisby (**f**). Not known out of Gotland.

Note on the colour of certain Cyathocrini.

The specimens of *Cyathocrinus longimanus* and *C. ramosus* are always of a rich brown colour; and this colour can hardly be due to the matrix, since other species in the same matrix are of a yellowish colour. Whether, however, this colour would have been retained under different conditions of preservation is uncertain. Similar instances are of course very common; for example, some species of *Thysanocrinus* from the Wenlock Limestone are of a deep brown, sometimes almost black, while in the Lower Carboniferous rocks of North America certain species may always be distinguished by their colour. In other cases a dark colouring seems to characterise a whole genus as *Dimerocrinus* of the Wenlock Limestone. Sometimes, on the other hand, the colour appears to be concentrated in particular regions of the crinoid, as the beautiful purple of the *Apiocrinus* root, which, however, is occasionally found in the upper columnals and in the crown.

Experiments on a few fragments, chiefly of *Apiocrinus*, have failed to extract any organic pigment such as the dusky purple »acid pentacrinin» of Prof. MOSELEY. This indeed was hardly to be expected, since so complicated a chemical compound could not well be preserved by the ordinary processes of fossilisation. It has, on the other hand, been possible to extract from this dark stereom, by dissolving it in hydrochloric acid, a very large proportion of animal carbon [1]); and it appears that the presence of this in a finely diffused state is what gives to the specimens their rich colour. The purest colour so produced is a purply black, but by the admixture of iron oxide this often becomes a purplish, a reddish, or even a yellowish brown. No trace of manganese can be discovered. The presence of large quantities of organic carbon can sometimes be detected in thin sections, by the aid of the microscope, especially in those tracts where the meshes of the stereom are more open, that is to say, where there was more organic matter in the living animal; *e. g.* the muscle tracts of the stem of *Herpetocrinus Ammonis*.

Generally speaking, then, the constant existence of a dark colour in any species (when fossil) may be held to show that its stereom was not so fully developed, in proportion to the organic stroma, as in allied species of a light colour.

The presence of dark spots on the arms, arranged in a definite pattern, as noted in a specimen of *C. acinotubus* (57365 B. M. See »Brit. Foss. Crin. VIII,» p. 215) may possibly be the relic of some original colouring, since similar ornament is found in recent forms. At the same time the above observations should render us very cautious in ascribing the dark bands and patches, that are sometimes found in various fossils, to the presence of an original pigment. It is quite possible that in many cases they represent nothing more than the remains of the organic substratum in or on which the stereom was deposited.

---

[1]) Compare JAMES PARKINSON, »Organic Remains &c.,» vol II, pp. 166, 286; London, 1808.

Gissocrinus.

(Plate VIII, fig. 261. — Pl. X, fig. 402).

1878. *Gissocrinus*, ANGELIN, Iconographia, p. 10.
1879. *Gissocrinus*, WACHSMUTH and SPRINGER, Revision I, 89 (Proc. p. 312).

Revised Generic Diagnosis.

IBB variable in number, owing to fusion, more or less complete, of one or two pairs. BB 5, hexagonal, except post. B, which is heptagonal and supports x. RR 5, shield-shaped, with facet circular or elliptic in outline and occupying from $^1/_3$ to $^2/_3$ width of R. x tetragonal to hexagonal, in line with RR, and about $^2/_3$ width of R. Arms long, simple, dichotomising regularly several times; with alternating compound covering-plates. Ventral sac long, composed of plates which are primitively hexagonal and alternating, but which usually become more or less tetragonal and in line; always laterally folded. Madreporite distinct. Columnals low, alternating.

This is a difficult genus to diagnose. Although clearly understood by ANGELIN, it does not hitherto seem to have been properly appreciated. It has indeed been regarded as little else than a *Cyathocrinus* with 3 instead of 5 infrabasals. While, however, the 3 infrabasals are by no means invariable, there are many features common to nearly all species of this genus, which are hardly at all developed in *Cyathocrinus*. Such are: the clearly marked axial ridging (not exactly folding) of the cup-plates; the lateral compression of the distal regions of the arms; the elevated rim at the distal end of each brachial in many species, or the ridging of the brachials in other species; the strong lateral or transverse folding of the plates of the ventral sac; the length of the ventral sac and its anteroposterior compression. It is apparently to the cornice-like rims of the brachials that the genus owes its name; these, however, are not always present; when they are, the backs of the brachials are usually rounded; but when they are absent, the backs of the brachials are ridged. The tendency to ornament, as manifested in the rims of the brachials and the axial ridging of the cup, is sometimes carried to excess, and varies very considerably in the different individuals of a species.

The fusion of the infrabasals is not of that complete and highly developed type that obtains in *Platycrinus*. There are, apparently, cases in which no fusion has taken place, at all events in the young; other cases in which only one pair of infrabasals has fused, making a total of four (p. 161); and finally cases in which two pairs have fused; but there are no particular pairs that tend to fuse more than any others. It is rarely the case that the unfused infrabasal is of larger size than a fifth of the circlet; and traces of the original sutures are often to be distinguished between fused infrabasals. No morphological importance can therefore be attached to the fusion, nor can theories of orientation be based on it.

The precise phylogenetic position of this genus is not easy to determine. In the general structure of the dorsal cup, tegmen and arms it can hardly be distinguished from *Cyathocrinus;* and a mere difference in the number of infrabasals, variable as it is, would hardly be enough to warrant its separation from that genus. At the same time it does not seem probable that this genus is actually derived from *Cyathocrinus:* the axial ridging of the cup and the length, compression and folding of the ventral sac are not to be found in that genus, but have closer parallels among the Dendrocrinites. Especially does the little-known genus *Palæocrinus* present some striking resemblances. It seems probable then that *Cyathocrinus* and *Gissocrinus* are two parallel outgrowths from some Ordovician or Cambrian stock, which was either *Palæocrinus* itself or a form combining certain characters of *Palæocrinus* with some of *Dendrocrinus.*

Gissocrinus had undoubtedly its largest and most typical development in Europe, and has indeed not been recorded as yet from any other province. Too much stress must not, however, be laid on negative evidence: British species of *Gissocrinus* were till quite recently ascribed to *Cyathocrinus,* and the same is not unlikely to be the case with some American species.

Species of the genus: In ANGELIN's Iconographia are the names of seven species of *Gissocrinus,* viz., *G. arthriticus, G. nudus, G. tubulatus, G. elegans, G. punctuosus, G. umbilicatus* and *G. macrodactylus.* Of these names *G. elegans, G. umbilicatus* and *G. macrodactylus* refer to species that there is no difficulty in recognising; but the species to which the other names were applied are in a dire state of confusion. The difficulties hitherto met with in the interpretation of ANGELIN's species are quite insignificant compared with those that appal the student of the present genus. In the first place, the forms that are figured under the names *G. arthriticus* and *G. punctuosus* seem to have been separated from one another quite by accident; the only principle discoverable from the diagnoses is that of ribbed or granular ornament, a principle which, even if followed, could be of no value. In the second place, none of these specimens belong to *G. arthriticus* of Phillips at all. That would not matter if they all belonged to one species, for we could still use the name *G. punctuosus.* But unfortunately they belong to two species, and when we enquire to which of these species the name *G. punctuosus* may be given we find that the diagnosis applies equally to either species, and that the figures are compounded from specimens of both species. After some hesitation and after discussion with Prof. LINDSTRÖM, I have decided to drop the name *G. punctuosus* altogether; if anyone censures me for setting aside the laws of nomenclature I willingly hand over to him the task of determining the type-specimens. Thirdly, the names *G. nudus* and *G. tubulatus* have been proposed for one and the same specimen, which has been figured twice over; and after all the specimen turns out to be nothing more than a rather worn crown belonging to the same species as some specimens of *G. arthriticus* ANG. and *G. punctuosus.* This startling assertion had better be proved at once. First, to show that the two species are based on the same specimen. A comparison of the diagnoses brings out the fact that, although that of *G. tubulatus* is much longer, yet it contains nothing that is not in the diagnosis of *G. nudus.* There were found in the Riksmuseum two specimens labelled *G.*

nudus, one of which was said to be the figured one and was numbered 87 Ang. and 236 RM. There is no reason to doubt that this specimen is that figured in Tab. XX, fig. 20, although the figure is very much restored and the arms represented quite absurdly as passing under the anal tube; at any rate in Angelin's MS. this figure is likewise numbered 87. The type of *G. tubulatus* is stated in the Iconographia to be in the Riksmuseum; but no specimen bearing this name was to be found. It will, however, be noticed that Tab. III, fig. 4 bears some resemblance to Tab. XX, fig. 20; especially is this the case in the position of the arms underneath the anal tube. Moreover the description given of the arms of this species agrees closely with the arms of the specimen in question. This internal evidence is corroborated by a curious bit of external evidence: the originals of Tab. III, figs. 2 and 3 have affixed to them the numbers 2 and 3 respectively, and these numbers are printed in different type to the numbers that usually denote Angelin's specimens. The present specimen, which we assume to be the original of Tab. III, fig. 4, has likewise affixed to it a similar number 4. This leaves no room for doubt. Secondly, to prove that this specimen does not represent a separate species. Besides the elongation of the arm-ossicles there is nothing to separate it from specimens labelled *G. arthriticus*, and even in this character it is not so very far distant from the specimen figured Tab. III, fig. 3, while it is even exceeded by others. The smoothness of the cup, to which the name *nudus* is due, is quite illusory, for the specimen is much weathered and its surface fractured. The trend of the ventral sac is undoubtedly peculiar, but the lower plates of the sac are worn away in the specimen and the restoration is obviously incorrect. It may be considered by some that one of the names *G. nudus* or *G. tubulatus* ought to have been adopted for the species to which it probably belongs. But it seems to me that this would have been exceedingly confusing. Even supposing that it were possible to recognise either of these descriptions or figures, we should have as our type a very doubtful and imperfect specimen showing none of the true characters of the species. But experience had already shown that it was quite impossible to recognise these species; and that I have been able to explain them is due entirely to the printed numbers. In view of all these facts, it seemed that it would be most to the advancement of science to re-describe the specimens without further reference to the confusion in which they were found. It will be seen that they are divisible into two species, based on characters quite distinct from those recognised by Angelin, and for these I propose the names *G. typus* and *G. campanula*.

In addition to the five species that correspond with Angelin's seven, there are five others found in Gotland. Two of these, represented by three rather imperfect specimens, are well known British forms, — *G. goniodactylus* and *G. squamifer*. The third is a species described by Angelin as *Cyathocrinus incurvatus* and *C. granulatus*, and partly referred to *Arachnocrinus* by Wachsmuth and Springer under the name *A. granulatus*. The reasons for the present change will be discussed under the head of the species. The fourth is a new species from bed **e** for which the name *G. verrucosus* is proposed. The last is represented only by a small cup from bed **c**, and is as yet unnamed.

All the species of *Gissocrinus* except the two last come from bed **f**.

Gissocrinus typus, n. sp.

(Plate VIII, figs. 261—283).

1878 *G. arthriticus*, ANGELIN (*non* PHILLIPS) *pars*, Iconographia, p. 10, Tab. III, fig. 3 and fig. 2 *pars*, figs. 1 and 5 *b*?, Tab. XXIX, fig. 75.
1878 *G. punctuosus*, ANGELIN *pars*, Iconographia p. 10, Tab. XXVII, fig. 1 *infima pars*, fig. 1 *a*, 1 *b*, 1 *c*, fig. 1 *d*?, Tab. XXIX, figs. 73, 73 *a*, 75 *d*, 76 and 76 *a*.
1878 *G. nudus*, ANGELIN? Iconographia, p. 10, Tab. XX, fig. 20.
1878 *G. tubulatus*, ANGELIN? Iconographia, p. 11, Tab. III, fig. 4.

Diagnosis.

Diameter of closed crown greatest at level of IVBr. Dorsal cup a fairly regular cone; its plates marked with radiating ribs formed by the concrescence of granules. IBB very low. BB greatest width equal to height. RR slightly wider than high. IBr 1. IIBr 1. Arms branch from 4 to 6 times. Arm-ossicles very variable in shape, but expand into a distal ridge, and are slightly compressed laterally. Covering-plates about 5 to the ossicle. Ventral sac vertical, distally composed of parallel series of almost quadrangular plates, lying nearly side by side, with regular transverse folding. Stem-ossicles circular, low, of equal height, but alternately ridged; lumen small.

This species is by far the most common of the Gotland *Gissocrini*, and there are in the Riksmuseum some thirty specimens that can with certainty be referred to it. It answers in the main, though by no means entirely, to the *G. arthriticus* of ANGELIN; and since this was the species taken by ANGELIN as the type of the genus, I retain it as such under the name *G. typus*. As is well known it is by no means always the case that the arbitrary type coincides with the natural type, that is with the most normal species of the genus, and we may reasonably doubt the perfect wisdom of a rule that sometimes elevates as the type-species a form that is obviously aberrant. Fortunately, so far as the *Gissocrini* from the bed **f** of Gotland are concerned, the present species may be legitimately considered as the natural type; not only is it the most prolific in individuals, but it forms a centre around which the other species may be grouped according as they vary from it in this or that direction.

The specimens from Follingbo were mostly known to ANGELIN and probably include the originals of all the figures mentioned above. It has not, however, been possible to identify all of these, owing to the fact that the figures are largely restored and that many of them are composed from more than one specimen. I also refer to this species a fine large specimen from a quarry between Bara and Wallstena. Like all specimens from this locality it is well-grown, but in other respects presents nothing worthy of comment. It will be alluded to as *w*.

Description.

In the fossil specimens with the arms closed around the ventral tube the diameter of the crown is greatest at about the level of IVBr; it contracts by about 2 mm. at the level of VIBr, and then expands again slightly.

Dorsal Cup rather small in proportion to arms, forming a fairly regular cone. Measurements are, in one specimen, — height 5 mm., width at base 3 mm., width above 6.75 mm.; in another, — height 6 mm., width at base 3.3 mm., width above 9 mm.; in *w*, — height 10 mm., width at base 6.25 mm., width above 16 mm. All the plates are marked with strong radiating ribs formed by the concrescence of granules. In this point, however, there is considerable variation, which is increased by the extent to which the specimens are weathered; for instance, the ornament is entirely obliterated in the specimen figured in Tab. III, fig. 3 (fig. 276) as well as in that described as *G. nudus* (fig. 280). The granular or moniliform character of the ridges is not well shown in ANGELIN's figures.

IBB 3, unequal; very low and sometimes hardly distinguishable. In *w* the height is 2.75 mm. In three specimens the small IB is in l. post. radius (fig. 266), in two it is in r. ant. radius (fig. 265): and in yet another it does not appear to be in l. post. radius.

BB 5, equal and hexagonal, except post. B. Greatest width and height both 2.5 mm.; post. B 3 mm. wide and 2 mm. high. In *w* the BB are 5.25 mm. high and 5.5 mm. wide.

RR 5; height 4.2 mm., height to bottom of facet 2 mm., width 4.75 mm., width of facet 3 mm. The extent of the facet, however, varies considerably in the same individual. In *w* the height to the bottom of the facet is 4 mm., the greatest width 8.75 mm. The axial canal is distinct.

The Arms dichotomise regularly on a system common to this genus and *Cyathocrinus* [1]). That is to say, the series towards the middle of each dichotom contain more ossicles than the outer branches; the outer branches, moreover, keep in line with one another so that they have the appearance of main arms giving off armlets on their inner sides. The brachials of the inner branches are, however, no smaller than the corresponding brachials of the outer branches. In the folding of the arms that on the right of two adjacent rays usually lies under that on the left. This, however, is not always the case; in fact, owing to the length of the brachials, the arms often do not overlap at all in the proximal half, and in the distal half the branches, being more free, are less regularly disposed, so that a right may lie over a left in some or all of the rays.

The brachials, as seen from the back, vary in their proportions from rather wider than high to twice as high as wide; this is in undoubted specimens of the species and not in those labelled *G. nudus*. The backs of the brachials are sometimes rounded (fig. 267), sometimes with a flat obtuse angle (fig. 268), sometimes with a rather more acute angle the apex of which is truncate or rounded. The ossicles are slightly compressed laterally, and the sides are straight and high. The proportion of the dorso-ventral axis is never very great but increases slightly towards the distal end of the arms. The ossicles are constricted about the middle and expand into a more or less pronounced ridge distally. This ridge is more evident on the sides than on the back. Some specimens, *e. g.* that figured in Tab. III, fig. 3, show one or two minor ridges behind the distal ridge, and these are almost confined to the sides of the ossicle (figs. 276, 267 *b*). In one spec-

---

[1]) See detailed numbers given for *Cyathocrinus acinotubus* in »Brit. Foss. Crin. VIII», Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. IX, pp. 218, 219; and for *Gissocrinus elegans, infra*, p. 160.

imen these lateral ridges are very fantastically developed, and are broken up into a number of prickly spines (fig. 269), while the ornament on the cup seems to have been correspondingly developed. The axial canal is sometimes, but not always, distinct. The ventral groove is fairly broad (fig. 270).

The covering-plates are about 5 to each brachial. Their structure is even more complicated than in some of the species of *Cyathocrinus* previously described (see p. 134). As seen from the ventral surface, three elements, c^1, c^2, c^3, may be recognised, of which the first is much the largest and the third much the smallest. The c^2s of opposite sides form an alternating series just above the middle line; while the c^3 of each covering-plate lies against and partly between two c^1s of the opposite side. Adjoining the c^3s there may occasionally be seen a very small intercalated plate. Although so small on the exterior, c^3 swells out below into a fairly large sized plate (figs. 273, 275), which, together with an internal intercalated plate (i), separates c^2 from the ventral groove; this plate i has already been observed in *Cyathocrinus*. In addition to these plates, the ventral groove is almost filled with some four or five other rather large plates (figs. 274, 275) which do not come to the exterior. It is hard to see how the food-groove can have communicated with the exterior, unless it were at the distal ends of the arms.

IBr 1, axillary. Height 2.75 mm., width below 2.5 mm., width above 3.5 mm.

IIBr 1, axillary, expanding above, longer in proportion than IBr. Usually they meet above by their lateral processes, but rarely they lie closely side by side as though attached by suture; there was, however, no organic connection.

IIIBr from 1 to 3, sometimes 4?

IVBr from 2 to 7. In both III and IV Br the inner branches of the dichotom have more ossicles, and their ossicles are also higher, so that the lateral processes do not meet.

VBr are always present, and VIBr nearly always; both of these have from 5 to 12 ossicles. VIIBr are sometimes present.

Anal structures: x hexagonal, supporting in the middle the proximal median plate of the sac, and on either side, together with the adjacent RR, supporting the two lateral plates (fig. 276).

There is some slight variation in the precise shapes and relations of the lower plates of the Ventral Sac; but they are speedily developed into parallel series of almost quadrangular plates, which tend to lie side by side rather than to alternate (figs. 276, 277, 280). The plates are wider than high, and the width increases in the distal region of the tube. At the same time there arises on each plate a strong transverse ridge at half the height of the plate, which is connected with that of the two adjacent plates. The tube is about as long as the arms; it is compressed dorso-ventrally, and has a thin wide lumen (fig. 368). There appear to be 8 rows of plates.

The Tegmen is only exposed in one specimen, and that is weathered (fig. 279). It is seen to be of the same type as in *Gissocrinus arthriticus*, PHILL. The ambulacra are elevated, passing over the edges of 4 rather small deltoids and a madreporite. Over the actinal centre are large plates which may represent covering-plates or orals.

The Stem: in a specimen of which the crown is 34 mm. long, the stem is 32 mm. long, and has a diameter of 2.25 mm. (fig. 262). It is not quite certain that all the

stem is here preserved. The ossicles are round, of about the same height, *viz.*, 3 mm., but the alternate ones have a strongly projecting ridge (fig. 263). Sometimes every 4th or 5th ossicle is more pronounced than the others (fig. 283). The lumen is small. In *w* the diameter of the stem is 6.25 mm.; the articular surface of the ossicles is radiately striate; the axial canal is slightly quinque-lobate, and its diameter is 2.4 mm. (fig. 264).

Notes on Angelin's figures.

Tab. III, fig. 1 cannot be determined with certainty; anyway it is not drawn as »*a latere anali*».

Tab. III, fig. 2 is the same specimen as Tab. XXIX, fig. 73. It is very considerably restored and is not much like the actual specimen. The specimen was recognised through having a number 2 affixed.

Tab. III, fig. 3. Much restored; the IBB are absent in the specimen. The smoothness of the plates is due to weathering.

Tab. III, fig. 4 is incorrectly restored, and is magnified.

Tab. III, fig. 5 *b* has not been found, but the IBB are higher than usual in this species and are not of natural shape.

Tab. XX, fig. 20. Same specimen as III, 4. Arms almost entirely restored and much too smooth; in the original they have strong spiny processes at the distal ends of the brachials. The lower plates of the sac are worn away in the original, and the restoration is obviously incorrect. The sac itself is very badly rendered. The smoothness of the cup is quite illusory.

Tab. XXVII, fig. 1 has been composed from 3 specimens as follows, — the figure is nearly 130 mm. long; divide it by horizontal lines at distances of 60 mm., 75 mm. and 90 mm. from the bottom, and letter the four portions so obtained, from above downwards, α, β, γ, δ. Then α represents the ends of the arms of one specimen, in γ the arms are drawn from another specimen, δ and the ventral sac in γ are taken from yet a third specimen, while β is the connecting link evolved by the draughtsman. Parts α and γ belong to specimens of *G. campanula*, but δ belongs to *G. typus*. This part is fair, but as the species was here called *G. punctuosus*, it was thought necessary to represent the ridges as merely granules.

Tab. XXVII, fig. 1 *b*. The smooth character of the tube is illusory, since it is due to weathering, and even then the foldings of the plates are more visible than represented. In the section the number of plates is exaggerated owing to cracks being drawn as sutures. The inner layer of small ossicles is illusory, the appearance being produced solely by the infilling calcspar, which here, as always, continues the crystalline structure of the ossicles themselves.

Tab. XXIX, fig. 73. Arms from III, 2; the small size of some arm-branches is apparently due to recuperation.

Tab. XXIX, fig. 75 *d* is somewhat too free. See my Plate VIII, fig. 279.

Locality: Follingbo, between Follingbo and Endre, and Quarry between Bara and Wallstena (**f**). Not known out of Gotland.

Gissocrinus elegans.

(Plate VIII, figs. 284—292.)

1878 Angelin, Iconographia, p. 10, Tab. III, figs. 5, 5 *a*.

Diagnosis.

Dorsal Cup a rather broad cone; its plates with axial ridges. IBB low. BB greatest width rather greater than height. RR wider than high, with facet a little more than half width. IBr 1. IIBr 2; laterally apposed. Arms branch about 7 times, rather short. Arm-ossicles wider than high, with curved sutures; expand slightly distalwards and have a slight distal ridge; slightly compressed laterally. Patelloid plates may be present. Ventral sac vertical; distally composed of parallel series of almost quadrangular plates, lying side by side, with regular transverse folding. Stem-ossicles circular, low, of equal height, but alternately ridged; lumen small.

This species was founded on a single specimen of a crown with one or two stem-ossicles attached (*a*). In this specimen the cup is crushed, the plates out of position and partly broken, so that the original shape of the cup cannot be made out exactly, but it certainly was a broader cone than in Tab. III, fig. 5. There is also a specimen (*b*) from the quarry between Bara and Wallstena, a finely grown individual.

It is somewhat difficult to separate this species from *G. typus*, especially as specimen *b* is even nearer to that species than is *a*. The only differences that can be laid hold of are the presence of two secundibrachs, the breadth of the arm-ossicles and the curved sutures between them. I retain the species provisionally.

Description.

Dorsal Cup a rather broad cone, the absolute measurements of which cannot be distinguished in the specimens owing to crushing in *a* and matrix in *b*. The plates are strongly ornamented after the fashion of *G. typus* and *G. campanula*. Height in *a* about 9 mm.

IBB 3: the sutures cannot be seen because of the ornament. Height in *a* 3 mm.

BB 5; hexagonal or pentagonal; post. B truncate above. Measurements in *a*: height 5 mm. or 4.75 mm., width below 4 mm., width above 5.75 mm. or 5.5 mm.

RR 5. Measurements in *a*: height to bottom of facet 4 mm., width below 6 mm., width above 8 mm., height of side 5.75 mm., breadth of facet about 4.75 mm.

Arms: in *a* traced to VIBr, in *b* to VIIBr or VIIIBr. In *a* the length is about 27 mm., but it is probable that they are not all preserved; in *b* they are much longer in proportion to the cup. The brachials as seen from the back are wider than high throughout (fig. 286); they expand slightly distalwards and have a slight ridge at the distal end; the proportion of the dorso-ventral axis is much the same as in *G. typus* (fig. 287). The sutures between the ossicles are curved. The axial canal is distinct (fig. 289). In the proximal series, the brachials of adjacent arms are closely apposed, and in this respect the species resembles *G. campanula* (fig. 291). In the general trend of the arms, how-

ever, the species is quite different, since they pass in almost a straight line upwards from the cup.

The covering-plates are not very clearly seen; but they appear to have had essentially the same arrangement as in *G. typus* (fig. 288, 289). Not quite so many, however, go to a brachial, in consequence of the less height of the latter in the present species.

IBr 1; trihedral, with curved sides. ANGELIN's statement, that there are two of these plates of which the distal one is minute, is probably due to an error of observation.

IIBr 2, low and wide.

IIIBr 2—4 = and 3—5 = the higher numbers being on the inner side[1]). In this series there are sometimes low patelloid plates, a feature common in the Articulata but rare in Inadunata.

IVBr 4—7—6—4 = and 4—6—8—5 = 4—8—8—4.

The Anal structures are unseen in *a*, but in *b* a proportion of the ventral sac is visible and is seen to be as in *G. typus;* it is, however, much weathered and, owing to the backs of the transverse ridges having been rubbed down, presents the appearance of pores (figs. 290, 292).

The Stem is apparently as in *G. typus.*

Notes on ANGELIN's figures:

Tab. III, fig. 5. This is an incorrect and very wooden restoration. The cup was certainly broader than here shown.

Tab. III, fig. 5 *a* shows the character of the ornament, but is not strongly enough marked.

Locality: *a* from between Endre and Follingbo; *b* from quarry between Bara and Wallstena; bed **f**. Not known out of Gotland.

Gissocrinus campanula, n. sp.

(Plate IX, figs. 293—306.)

1878, *Gissocrinus arthriticus*, ANGELIN, (*non* PHILLIPS) *pars*, Iconographia, p. 10.
1878, *Gissocrinus punctuosus*, ANGELIN, *pars*, Iconographia, p. 10, XXVII, fig. 1 (divisions *α* and *γ*), fig. 1 *a, e, f, g*, Tab. XXIX, figs. 74, 74 *a*.

Diagnosis.

The closed crown is bell-shaped, its greatest width being at the level of VIBr. Dorsal Cup a very low wide cone; its plates marked with radiating ribs formed by the concrescence of granules. IBB very low. BB wider than high. RR lunate; with facet from 6 to 8 of width. IBr 1, low. IIBr 1, very rarely 2; laterally apposed. Arms

[1]) The sign = denotes the middle line of the arm.

branch 8 or 9 times. Arm-ossicles with distal expansion, and much compressed laterally. Covering-plates about $2^1/_2$ to the ossicle. Ventral Sac vertical; distally composed of parallel series of almost quadrangular plates, with strong transverse folds. Stem-ossicles circular; larger ones occurring between several very low ones.

The necessity for founding this new species has been discussed under *G. typus:* the trivial name has reference to the shape of the closed crown. As types of this species I take 6 fairly perfect crowns, two with stem-fragments; and I refer to it with differing degrees of certainty 7 portions of crowns. The six types include the originals of the figures, or parts of figures, mentioned above under the name *G. punctuosus*. All other specimens, however, figured as *G. punctuosus* by ANGELIN, including the original of Tab. XXVII, fig. 1, division δ, and all other figures of ANGELIN bearing the name *punctuosus*, are to be referred to *G. typus*.

Description.

The folded crown, as attached to its stem, resembles an elongated bell, or still more the flower *Campanula* (fig. 293).

The Dorsal Cup is a wide open cone. It is ornamented as in *G. typus*, but, owing to the peculiar *habitus* of the species, the stem and even the lower part of the cup are often broken away, and the plates of the cup have become so worn that the ornament is very indistinct.

IBB normally 3. They are visible, though not very clearly, in the originals of Tab. XXIX, fig. 74 *a*, and Tab. XXVII, fig. 1, division α, and in one other specimen. In the first and last of these specimens they have been broken across, and the lower part together with the stem is absent. In the first specimen (fig. 294) the two pairs of IBB are not yet completely fused, so that 5 sutures can be made out; it is, however, clear that r. post. IB is fusing with r. ant. IB, and ant. IB with l. ant. IB, since l. post. IB is larger than the others and the sutures separating it are clear. In the second specimen also the single IB is seen in the l. post. radius (fig. 295). In the third specimen (fig. 296), however, the single IB appears to lie, as in some specimens of *G. typus*, in the r. ant. radius; on either side of this and in the l. post. interradius alone can sutures be distinguished. The IBB were very low, and in two specimens seen from the side, Tab. XXIX, fig. 74 and Tab. XXVII, fig. 1, division γ, they can hardly be perceived (fig. 293).

BB 5; four are hexagonal, the post. B heptagonal; but, owing to the fusion of IBB, the two lower sides are often in the same straight line, so that the BB are practically pentagonal. Height 2.75 mm., width below 2.75 mm., width above 3.4 mm.

RR 5; lunate. Height to bottom of facet 2 mm. or less; width below 4 mm.; width above 5.5 mm.; length of side 3.6 mm.; width of facet from about 3.5 mm. to 4.5 mm.

The Arms spread out at right angles from the cup; they then curve upwards slightly, and in the region of VIBr bend straight up, and then slightly inwards. The least diameter of the closed arms is at about the level of VIIIBr; distally they again spread outward. Each ossicle expands into a distal ridge, much as in *G. typus*, and there

are sometimes subsidiary ridges; but this ornament is as a rule less pronounced than in *G. typus* (fig. 298). The ridges are more marked on the sides than on the back. The ossicles differ markedly from those of *G. typus* in their extreme lateral compression; thus an VIIIBr with a height and breadth of 0.5 mm. has a depth of 1.75 mm. The arms are finer in general appearance and more branched than in *G. typus*. The axial canal is distinct. The ventral groove is the full width of the ventral surface.

The covering-plates are composed of three elements, as in *G. typus;* but, owing to the less length of the brachials, only $2^1/_2$ or 3 covering-plates go to each (figs. 299—301).

IBr 1; about 2 mm. high; the width varies considerably. The upper and lower sides are curved; sometimes it is pentahedral, sometimes trihedral.

IIBr 1; wide, and only slightly higher than IBr. They may rest on the curved upper sides of IBr_1, or partly on this and partly on the radials. In the latter case IBr_1 is smaller in proportion, and the IIBr of two adjacent arms may almost meet one another. The two IIBr of the same arm are very closely apposed, and appear to have been suturally united in almost every case. Very rarely indeed there may be two IIBr in an arm-branch.

IIIBr 1, 2, 3, or 4; the numbers are nearly always symmetrical and the higher ones are towards the inside of the arm, *e. g.* 1 – 2 = 2—1, or 2—3 = 3—2. They are rather wider than high.

IVBr range between 3 and 6; the higher numbers are on the inside of each dichotom, but the symmetry is not quite so marked, *e. g.* 2—3 = 5—2, 3—5 = 6—3, or 3—6 = 6—4. Here the sign = stands for the middle line of the dichotom.

VBr as seen from the back are slightly longer than broad, and this proportion obtains to the end of the arms.

The arms continue up to IXBr or further, and the inner branches are far longer than the outer ones.

Anal structures are essentially the same as in *G. typus,* but the transverse ridges of the tube are rather more pronounced and set in more proximally (fig. 302).

The Stem differs from that of *G. typus* in that a greater number of very fine ossicles occur between the larger ossicles. The ossicles are round and have a small pentagonal canal. Their diameter is 6 mm. and the height of the larger ones is 4 mm. (figs. 303, 304).

I also refer to this species with some doubt some arms from the quarry between Bara and Wallstena, which are very large and show the peculiarities of the species very clearly, but have no ridges (figs. 305, 306).

Notes on Angelin's figures:

Tab. XXVII, fig. 1, division *α*. The arms present a marked resemblance in their disposition and general appearance to the terminal branches of a specimen of this species which resembles the figure in no other respect.

Tab. XXVII, fig. 1, division *γ*. This division of the figure resembles the corresponding part of a specimen of this species otherwise unlike the figure (see fig. 293).

Tab. XXVII, fig. 1 *a* does not show the finer ossicles, although the general appearance is well rendered.

Tab. XXVII, figs. 1 *e*, *f*, *g* are supposed to be taken from a specimen of this species, but have too many covering-plates to the ossicle (see figs. 298—301).

Tab. XXIX, fig. 74 is made up from two specimens; the crown is very fairly rendered and is magnified 5/4ths.

Tab. XXIX, fig. 74 *a* represents the crown that is seen in fig. 74; the general appearance is fairly rendered, but the infrabasals, which are the really important part, are incorrect (see fig. 294).

Locality: Follingbo and (?) Quarry between Bara and Wallstena; bed **f**. Not known out of Gotland.

Gissocrinus umbilicatus.

(Plate IX, figs. 307—315.)

1878 Angelin, Iconographia, p. 11, Tab. XXI, figs. 8—10, and Tab. XXIX, fig. 75 *a*, *b*.

Diagnosis.

Dorsal Cup low; broadly expanding above and bent in at the base; its plates thrown into broad axial folds. IBB minute, covered by stem. BB low, at right angles to stem. RR lunate, with facet 0.64 of width. IBr 2. IIBr 2. Arms branch about 5 times. Arm-ossicles with slight distal expansion and rounded backs; much compressed laterally. Ventral Sac vertical; composed of hexagonal plates depressed at corners, which distally become more quadrangular with transverse folds and longitudinal ridges. Stem-ossicles pentagonal, alternating in height and all ridged.

Of this species there are in the Riksmuseum three specimens, *viz.*, (*a*) a crown, No. 84 Ang., original of Tab. XXI, figs. 8 and 9. (*b*) stem and lower part of a crown, No. 83 Ang., original of Tab. XXI, fig. 10 and possibly of Tab. XXIX, fig. 75 *a*. (*c*) the distal part of a crown, No. 89 Ang., not drawn in Angelin's MS.

Description.

The general shape of the crown is something like that of *G. campanula*, but it is less swollen and the cup is flatter.

Dorsal cup broadly expanding and bent in at the base, so that a part of the basal circlet and all the infrabasal are covered by the stem. The plates are thrown into broad axial folds, being deeply impressed at their angles (figs. 307, 308).

IBB not distinguished, being minute and covered by the stem.

BB 5; spreading at right angles to the stem. They are hexagonal or possibly pentagonal, except post. B, which has a truncate top. Their adjacent sides are short.

RR 5; spreading outwards and upwards. Above the facet the radial processes bend in very sharply. The facet occupies 9/14ths the width of the radial.

The Arms have been traced up to VIBr. The ossicles are very slightly expanded distally, and have rounded backs; they are equal, fine and laterally compressed to a considerable extent. The axial canal does not appear to be always distinct.

The covering-plates are very minute and hard to distinguish, but appear to have been much the same as in preceding species of *Gissocrinus* (fig. 310). Rows of inner plates can be seen, where the sides of the brachials are broken away, and traces of these inner plates can be seen in section (fig. 311). About 5 covering-plates go to each brachial.

IBr 2; rather wide.

IIBr 2; also wide.

IIIBr from 2 to 4, thus: 3—3 = 4—3, 2—4 = 4—3 and 2—4 = 4—2.

Remaining series traced up to VIBr. In *a* the ossicles of these series are higher than wide, but in *b* the opposite is the case.

Anal structures: x is hexagonal and depressed at the angles; it supports 3 plates.

The proximal median plate of the Ventral Sac is of the same shape and has the same ornament as x. Similarly all the plates of the sac are hexagonal and depressed at the corners. They never quite attain the parallelism of *G. typus*, although they approach it distally. In the distal region of the sac too, the transverse folds are exaggerated, while the vertical folds form longitudinal ridges. It is quite clear that there are no slits or pores. The sac is thin, but is not so compressed as in *G. typus* (figs. 307, 310).

In *b* the anal area of the cup is somewhat disarranged, and there is an appearance of a small radianal as in *Botryocrinus;* (fig. 312), an appearance which is of considerable interest in view of the possible derivation of this genus from *Palæocrinus*, for the abnormality would thus be an instance of atavic reversion.

The Tegmen is seen in *c*. It consists of small hexagonal plates and rises into a dome. These small plates come right down to the angle where the radials bend inward (fig. 315, see also fig. 309).

The Stem consists of pentagonal ossicles, alternating in height and all ridged (figs. 313, 314).

Notes on Angelin's figures.

Tab. XXI, figs. 8 and 9 represent the same specimen. The arms appear too thick and flat.

Tab. XXI, fig. 10 is somewhat restored but is fair; it shows the abnormality in the anal area.

Tab. XXIX, fig. 75 *a* is correct.

Tab. XXIX, fig. 75 *b* is a good deal restored.

Locality: Follingbo (**f**). Not known out of Gotland.

Gissocrinus macrodactylus.

(Plate IX, figs. 316—325).

1878 ANGELIN, Iconographia, p. 10, Tab. XVIII, fig. 1.

Diagnosis.

Dorsal Cup conical, higher than wide; its plates with strong axial ridges. IBB high. BB higher than wide. RR higher than wide; facet less than half width. IBr 3 or 4. IIBr 3 or 4. Arms branch 4 (5?) times, and are slender. Arm-ossicles higher than wide, with rounded backs and parallel sides, compressed laterally. Ventral Sac vertical; composed of parallel series of quadrangular plates lying side by side; with imbricating transverse folds. Stem-ossicles round or subpentagonal, low, alternating in height, with rounded edges.

The type-specimen of this species, No. 115 ANG., is a complete crown with two stem-fragments, 22 mm. and 28 mm. long, proved to belong to it by the fitting of the matrix in which they lie. I also refer to this species, with slight doubt, an arm-fragment (fig. 325), which I am assured is a type-specimen of *Myelodactylus gracilis* ANG. (see p. 40). Beside these no other specimens of the species are known.

Description of the Type-specimen.

Dorsal cup conical; ornamented with strong axial ribs as in *G. goniodactylus*. Height 11 mm.: width at base 3.75 mm.; width above 9 mm. (figs. 316—318).

IBB 3. The single one, which below is nearly as wide as the others, is in l. post. radius. They rise up sharply from the stem, with long adjacent sides. Seen from without l. post. IB is pentagonal; its height is 3.4 mm., the length of its side 2.25 mm.

BB 5, hexagonal, and post. B heptagonal; elongate. Height 5 mm.; width below 3.25 mm.; width above 4 mm.

RR 5; the interradial portions bend in sharply about the level of the facet. Height to bottom of facet 3 mm.; width below 4.25 mm.; width above 4.6 mm.; length of side about 3.2 mm.; width of facet 2.2 mm. The axial canal is distinct.

Arms about 45 mm. long, extend to VBr or possibly VIBr, and are of generally slender appearance (figs. 316, 319). The ossicles as seen from the back are higher than wide, with parallel sides and no distal ridges. Their backs are smoothly rounded. The axial canal is distinct in the proximal region.

The ventral groove with its covering-plates appears to have been of much the same nature as in preceding species of this genus (figs. 320, 321).

Anal structures: x hexagonal, supporting 3 plates.

The median proximal plate of the Ventral Sac is of the same shape as x (fig. 318). The ensuing plates, primitively hexagonal, soon become quadrangular and parallel. They have very strong upturned transverse ridges, which give the sac an imbricated appearance (fig. 322).

The Stem is preserved to a length of 50 mm., and has a diameter of 3.6 mm. The ossicles are round or obscurely pentagonal, with a quinquelobate axial canal of 1 mm.

in diameter. They alternate in height with some regularity, the average height being about 0.5 mm. Their edges are rounded and alternately project. The articular surface is radiately striate, and slight crenelations may sometimes be seen at the suture (figs. 323, 324).

Notes on ANGELIN's figures.

Tab. XVIII, fig. 1. This is of course restored and the artist did not know what to do with the anal *x;* otherwise the figure is fair.

Locality: Follingbo (**f**). Not known out of Gotland.

Gissocrinus goniodactylus.

(Not figured.)

1839 *Cyathocrinites goniodactylus*, PHILLIPS in MURCHISON »Silurian System», p. 671, Pl. XVII, fig. 1.
Cyathocrinus goniodactylus, Auctt. seqq.

Diagnosis.

Dorsal Cup slightly wider than high; roughly conical; either with strong axial ridges, or with facets bounded by the axial lines. IBB of moderate height. BB about as high as wide. RR wider than high; facet between $^1/_2$ and $^3/_4$ width of R. IBr 1 or 2. IIBr 2, rarely 3. Arms branch about 6 times. Arm-ossicles usually wider than high, either ridged or rounded, with or without distal expansion. Ventral Sac vertical; composed of roughly quadrangular plates, with strong transverse folds. Stem-ossicles round; very low, the alternate ones often ridged.

The typical form of this species, so common in the Wenlock Limestone of England, is represented in Gotland by a single crown from the Klinteberg.

Remarks on the specimen.

The Crown attains a length of 43 mm.

The Dorsal Cup is in a rather disturbed state. The axial ridges of its plates are very characteristic.

Two IBB are preserved, and these show slight traces of the original sutures.

RR are 2.75 mm. high to the bottom of the facet, and 4.2 mm. wide. The width of the facet is 2.5 mm.

The Arm-ossicles are of very characteristic shape, with dorsal ridge and distal expansion.

The lower part of the Ventral Sac is well shown, and is rather strongly folded.

This species was not figured by ANGELIN.

Locality in Gotland: the Klinteberg (**f**).

Gissocrinus goniodactylus, var.

(Plate IX, figs. 326—334.)

There is a variety of this species that in the extreme breadth and flat appearance of its arm-ossicles approaches *G. squamifer.* This variety is not rare in England, but in Gotland it is at present represented by nothing more than the upper portion of a crown, No. 131 RM. The specimen apparently possessed a cup when first found, but the portion of matrix on which it was has been lost.

The Arm-ossicles are nearly half as wide again as high, with plain ridged backs. The depth of the ossicles is small compared to their breadth, but is not so little as in *G. squamifer.* The sides of the ossicles are a little convex. The ossicles are dark-coloured.

The axial canal is separate from the ventral groove in the proximal, but not in the distal region of the arms. The ventral groove is a wide V.

The covering-plates are about 6 to a brachial and are apparently compound, but their elements cannot be clearly distinguished.

The Ventral Sac passes upwards with the arms; it is strongly folded transversely, and the ridges being worn the appearance of slits is produced. The folded edges of the plates are well seen (fig. 334).

Locality in Gotland: Uncertain; Prof. LINDSTRÖM suggests Follingbo and bed **f**.

Gissocrinus squamifer, MS.

(Not figured.)

[1873 *Cyathocrinus* (sp. 4) *squamiferus*, MSS. SALTER, Catalogue of Fossils in Woodwardian Museum, p. 124.]

This species is fairly well known in England, and I believe that it is here represented by specimen No. 155 RM. In this specimen the Cup is not shown, but the Arms are broad and massive.

This species was not figured by ANGELIN.

Locality in Gotland: Unknown. It apparently comes from bed **f**.

Gissocrinus incurvatus.

(Plate IX, figs. 335, 336, and Plate X, figs. 337—351.)

1878 *Cyathocrinus incurvatus*, ANGELIN, Iconographia, p. 23, Tab. XXVI, fig. 1.
1878 *Cyathocrinus granulatus*, ANGELIN, Iconographia. p. 23, Tab. XVI, figs. 1, 2 and 3.
1879 *Cyathocrinus incurvatus*, WACHSMUTH and SPRINGER, Revision I, 86, Proc. 1879, p. 309.
1879 ?*Arachnocrinus granulatus*, WACHSMUTH and SPRINGER, Revision I, 93, Proc. 1879, p. 316.

Diagnosis.

Dorsal Cup very low and wide; its plates simply curved and ornamented with small tubercles. IBB minute. BB half as wide again as high. RR slightly wider than high; facet 3/4ths width. IBr 1 (? sometimes 2). IIBr 1 or 2. Arms branch about 5 times; they pass horizontally outwards from the calyx to the level of IIIBr; then they curve round, and when closed are markedly involute. Arm-ossicles have occasional tubercles, especially on the articular margins; they are slightly higher than wide, have broad slightly rounded backs and flat sides sloping inwards. Ventral Sac horizontal; composed of hexagonal plates which distally tend to run in transverse folds; the plates are rather prominent and have slightly folded edges. Stem-ossicles round, low and alternating in height, the higher ones projecting in rough ridges.

There can be very little doubt but that *C. granulatus* of ANGELIN, which WACHSMUTH and SPRINGER have for some reason transferred to *Arachnocrinus*, is a synonym of this species. The diagnosis tallies exactly. The type-specimen is said to be in the Riksmuseum, but it cannot be found. The figures, however, agree with *G. incurvatus* in everything except the ventral sac, which was obviously broken off in the figured specimen. I adopt the name »*incurvatus*» in preference to »*granulatus*» because the figured specimen of the former species is preserved, and there are many other specimens bearing the name that must have served as types to ANGELIN. The specimens are fragmentary, but the scattered evidence enables one to build up a fairly complete description of the species.

The species is transferred to *Gissocrinus*, notwithstanding the fact that the number of infrabasals is uncertain, for the following reasons. In the shape and structure of its arm-ossicles it resembles many species of *Gissocrinus*, but none of *Cyathocrinus;* the structure of the ventral sac is very characteristic of, though not absolutely confined to, *Gissocrinus;* the horizontal position of the ventral sac and of the proximal region of the arms is parallelled by *Gissocrinus squamifer* and *G. arthriticus*, not to mention other species more doubtfully referred to *Gissocrinus*.

I am not sure that I appreciate the reasons that caused Messrs. WACHSMUTH and SPRINGER to refer *Cyathocrinus granulatus*, and by implication *C. incurvatus*, to *Arachnocrinus*. If, however, the forms grouped under *Arachnocrinus* are really of this nature, then that genus must be regarded with considerable suspicion. The present species undoubtedly belongs to the same section of *Gissocrini* as *G. squamifer*, while another English species that has been regarded as an *Arachnocrinus* by various authorities is only a further development in the same direction. But between *G. squamifer* and *G. goniodactylus* there

is hardly a step; the latter species, however, has none of the characters that differentiate *Arachnocrinus*. On the other hand, *G. arthriticus* PHILLIPS, which only escaped being made the type of *Gissocrinus* owing to its absence from Gotland, has almost all the characters of *Arachnocrinus*. Really the only difference between *Arachnocrinus* and some species of *Gissocrinus* lies in the fact that the former has 5, the latter 3 infrabasals. But it must be remembered on the one hand that many specimens of *Gissocrinus* do actually show traces of the original pentamerous symmetry in the base, and on the other hand that the infrabasals of the American species of *Arachnocrinus* are quite minute and have been properly described for no species. I incline therefore to the opinion that the American species may eventually be found to possess three infrabasals only, in which case the two genera could no longer be separated.

For the present, as I have not yet had the opportunity of examining the American specimens, I retain the genus and the name *Gissocrinus*. If, however, my suspicions are well founded, it will some day be necessary to consider whether the genus should not be called *Arachnocrinus*, and *A. bulbosus* HALL sp. taken as its type. Such a proceeding would certainly be a charming *reductio ad absurdum* of one custom of nomenclaturists, for the diagnosis of *Arachnocrinus* would no longer retain any of its original clauses.

Description.

Dorsal Cup very low and proportionally wide. Its plates are simply curved, but not swollen, except that the radials project slightly; they appear to have been ornamented with small tubercles, especially along the margins, but it is not certain that this was the case in all specimens. The measurements of a small specimen are: height 5 mm., width below estimated at 3.5 mm., width above estimated at 8.5 mm. (figs. 335, 337, 341, 342).

IBB number not ascertained; low, minute.

BB 5: hexagonal, except post. B which is heptagonal. The height is at most $^2/_3$ the width.

RR 5; slightly wider than high. The facet occupies $^3/_4$ of the width and is almost vertical. The axial canal is distinct as a rule, but placed rather close to the ventral groove, with which it is sometimes connected (fig. 338).

The Arms extend horizontally from the calyx to the level of IIIBr or IVBr; here they begin to curve round, dichotomising as they go (figs. 335, 336). The distal branches are remarkably involute, sometimes forming two distinct whorls; the involution also appears to be constant (fig. 351). The ossicles are roughly quadrangular in section, with a broad rounded back and flat inbent sides, which suddenly curve in to a rather narrow ventral groove. The axial canal can be traced for some distance, but lies very close beneath the groove and joins it in the distal ossicles (figs. 344—346, 349, 350).

The covering-plates were composed of at least the elements c^1 and c^2 and some internal pieces (figs. 344, 345, 346, 349). The inner rows of plates (c^2) appear to have been depressed; but so peculiar an appearance may be due to the state of preservation.

IBr 1, possibly sometimes 2. Occasionally they are very low and almost triangular, but usually are rather longer than wide. They are constricted in the middle and either

tuberculate or with raised articular margins. They are almost at right angles to the long axis of the calyx.

IIBr 1 or 2, rarely, if ever, more. They are similar in shape and ornament to IBr.

IIIBr from 1 to 3, rarely, if ever, more. IIIax expands above, but the other ossicles are not constricted. Ornament as before.

In the remaining series the ossicles are a little longer in proportion to their width, and more are found in a series. They are still tuberculate, and in some specimens are ridged on the articular margins, but more often are simply rounded (fig. 343).

Anal structures: x is hexagonal and supports two plates (fig. 341).

No specimen shows all the immediately ensuing plates but there is no reason to suppose that they differed from those of other *Gissocrini*. There were at any rate two lateral plates, and there must have been as usual one proximal median plate between them. The Ventral Sac itself is composed of several alternating series of hexagonal plates, which are rather prominent and have slightly folded edges (fig. 348). The sac attained a length of at least 22 mm. in one specimen. In its distal region the plates present a less regular appearance, and tend to run in transverse folds. The chief peculiarity of the sac is its position; it appears to pass out almost horizontally from the calyx, and in one specimen actually appears to be pendent, lying alongside of the stem (*cf.* fig. 342).

The Tegmen shows 4 deltoids and a madreporite. All these five plates are very similar in shape and position, and the food-grooves pass over their edges to the actinal centre (fig. 339). That in the posterior interradius, however, the madreporite, appears rugose and of darker colour than the others (fig. 340). The extremely lateral situation of the ventral sac causes less departure from pentamerous symmetry in the posterior interradius of the tegmen than is usually the case. The ambulacrals are clearly seen passing over the edges of the deltoids and the madreporite. Those in the centre are larger, but can hardly be thought to represent orals as they are certainly not interradial in position.

The Stem in one specimen (that in which the sac is preserved) has a length of at least 24 mm., including the root (fig. 342). The average width of the stem in this specimen is 5 mm. It is normally composed of rather low ossicles alternating in height, the higher ones projecting in rough ridges. In the distal part of the stem in this specimen there is considerable irregularity, and the ossicles are broken up by longitudinal or oblique sutures (fig. 347). Whether this is a pathological or senile development, or whether it is an original structure is uncertain. The Root forms an incrustation.

Notes on ANGELIN'S figures:

Tab. XVI, fig. 1. The ventral sac is obviously broken off just above the proximal median plate. The specimen is unknown.

Tab. XVI, figs. 2 and 3 show the shape and ornament of the brachials very well, but they are rather lower than is usual in the species.

Tab. XXVI, fig. 1 is a very correct drawing of the specimen.

Locality in Gotland: Follingbo; two specimens from Samsugn in Othem. Some weathered arms, No. 129, from Fårö are referred in the collection to this species, but I doubt whether they belong to it. All localities are in bed **f**.

Gissocrinus verrucosus, n. sp.

(Plate X, figs. 352—378.)

Diagnosis.

Dorsal Cup regularly conical; height slightly greater than width; ornamented with large granules that vary in arrangement. IBB of moderate height. BB higher than wide. RR higher than wide, facet rather more than half width of R. IBr 4, sometimes 5. IIBr 4, sometimes 5, rarely 6. Arms branch 4 times at most. Arm-ossicles widen slightly distalwards; change from more than twice as wide as high in the proximal region to as high as wide in the distal region; they are laterally compressed. Ventral tube vertical; greatly compressed dorso-ventrally; composed of quadrangular plates with a transverse ridge and a slight longitudinal ridge. Stem-ossicles round, very low, the alternate ones with a projecting moniliform rim.

This species is founded on 10 specimens, all recently collected by Mr Oscar W. Wennersten. They are mostly rather crushed; but those in a yellowish and more marly matrix are less crushed than the rest, which are in a blue-grey matrix. The measurements are taken from one of the former, which has been extracted clean from the matrix.

Description.

Dorsal Cup regularly conical. Height 8 mm.; width at base $\frac{3.1 + 3.9}{2} = 3.5$ mm.; width above $\frac{5.1 + 10.5}{2} = 7.8$ mm. All the plates are ornamented with large granules; these are sometimes quite irregular, sometimes follow the outlines of the plates, and sometimes tend to radiate (contrast figs. 352 and 361).

IBB 3; but the sutures are not clearly seen owing to the ornament.

BB 5; hexagonal, and post. B heptagonal. Height 4 mm.; width below 3.4 mm.; width above 3.6 mm.; length of adjacent sides 2 mm.

RR 5; high, pentagonal. Height to bottom of facet 3 mm. or 2.25 mm.; width below 4 mm.; width above 4.5 mm.; length of side about 3.25 mm.; width of facet 2.25 mm. The facet is sometimes surrounded by a distinct ring of granules; it projects slightly; there is a distinct axial canal in the middle of a transverse ridge (figs. 354—362).

The Arms never appear to have got beyond VBr. Their length in the adult was probably about 26 mm., or rather more than three times the height of the cup. In general appearance they are separate from one another, and rather *Cyathocrinus*-like in the mode of branching. The axial canal is distinct. As in other species, the ossicles are laterally compressed in the distal region of the arm; this compression is considerable, but not quite so much as observed in *G. campanula* (fig. 363).

The covering-plates, which run about 3 to a brachial, are composed of the three elements usual in this genus. Internal pieces are also present (figs. 357, 358, 365—368).

IBr 4, or sometimes 5. Their height is 1 mm., their width about 2.25 mm. Their backs are rounded. The width increases slightly distalward, thus producing an imbricated appearance, which is more marked in some specimens than in others. IBr_1 is usually ornamented with transverse rows of granules, and on highly ornamented specimens there is a tendency to the same ornament on succeeding primibrachs, especially at the sides; in other cases the IBr are quite smooth (fig. 374).

IIBr 4, sometimes 5, rarely 6. They are less wide, both proportionally and absolutely, than IBr. They are imbricate, but not granulate.

IIIBr 5 on the outer side of the dichotom, and 9 or 10 on the inner side. They are narrower, both proportionally and absolutely, but as seen from the back are still a little wider than high.

IVBr, number uncertain. They and VBr are about as high as wide.

Anal structures: *x* is hexagonal, and ornamented like the rest of the cup. It supports the usual three plates, but as these are also ornamented it is not easy to discern their outlines.

The Ventral Sac extends to at least the length of the arms, and was very probably longer. It is compressed dorso-ventrally, and has a thin wide lumen. It is straight or gently curved and of normal *Gissocrinus* type. It is composed of 8 or 9 longitudinal rows of plates arranged in horizontal circlets. The plates are wider than high; they have a transverse fold at half their heights, and middle parts slightly raised and forming vertical ridges. In a specimen otherwise highly ornamented the granulation appears to be carried up the tube and induces an imbricated appearance (figs. 356, 361, 369, 370, 373, 374, 378).

The Tegmen is not seen.

The Stem is preserved in three specimens to lengths of 22 mm., 22 mm. and 31 mm. respectively. It was probably about 40 mm. long. The diameters of a crushed stem are 3 mm. and 2 mm. The ossicles are about 3 mm. high, alternating in size; every other one has a projecting moniliform ring of very delicate and beautiful appearance; every 4th ossicle is larger than the 2nd. The articular surface is radiately striate. The axial canal is quinquelobate, and has a diameter of 75 mm. In an uncrushed specimen the diameter of the stem close to the crown is 3.25 mm. (figs. 355, 361, 371, 372, 373, 375).

One of the specimens (fig. 377) is small and presumably young. Its plates are almost smooth. The cup is seen from below. The IBB are not quite fused in the left anterior and anterior radii; l. post. IB is distinct and large; r. post. IB is small; r. ant. IB is absent and its place taken by the lower part of r. ant. B. There are very faint traces of granules following the outlines of BB and RR. The proportions of the cup-plates are apparently the same as in other specimens of the species. The arms seem finer in proportion, this is partly because they have many ossicles in the different series, *viz.*, IBr 5 and IIBr 5 and 6, but also because the ossicles are somewhat higher in proportion.

There is another specimen, consisting of two radials and their arms, that is still smoother. These differences are no doubt chiefly due to youth; another specimen shows them to a less extent. After careful consideration, therefore, I see no ground for separating these specimens as another species [1]). Perhaps I may be permitted to express the hope that no zealous writer will think it necessary to found a new species on the evidence of my figure. This practice of giving names to species of which the writer has never seen a single specimen savours of impertinence. Of such names the lists of synonyms are very largely composed.

Locality: the upper part of the waterfall outside the south wall of Wisby, in the *Pterygotus* bed **e**. Not known out of Gotland.

This species was not figured by ANGELIN.

Gissocrinus sp.

(Plate X, figs. 379—402.)

There has recently been found a small specimen, apparently referable to this genus, and consisting of a slightly distorted cup with one or two brachials and one columnal. The specimen cannot be referred to any described species of *Gissocrinus;* but, since its incompleteness renders it unsuitable for the type-specimen of a new species, it will not receive either diagnosis or name in the present paper: I rely on the good taste and common sense of my colleagues to leave it unchristened for the present.

Description of the specimen.

Dorsal Cup conical below, but with almost vertical sides above middle of BB. Height varies in different radii, owing partly to different size of plates, partly to distortion in fossilisation. Height to facet of l. ant. R, 6 mm.; to facet of r. post. R, 5.2 mm.; to top of r. post. R, 5.9 mm. Width at base, excluding ornament, 1.5 mm.; including ornament, about 2.5 mm. Width above, estimated at 5.5 mm.

The Ornament consists of very clearly defined axial ridges, with a few slighter intervening folds. The height of the ridges is about 0.5 mm.

IBB, 5, varying slightly in size. They bend up sharply from the stem, and the measurements, reckoning from the bend, are as follows: greatest height, 2 mm.; width below 1.1 mm.; width above 1.75 mm. l. post. B is not so strongly ribbed as the others. The non-fusion of the IBB need not prevent this specimen from being a *Gissocrinus;* for, as we have already seen (pp. 152, 156, 161, 172), the fusion is by no means always either complete or along the same interradii. It is probable that the IBB were rarely fused in the young of any *Gissocrinus*. The shape and ornament of the cup are far safer guides to the generic position of the specimen than the number of its IBB.

---

[1]) Since the above was written Mr. WENNERSTEN has found 3 more young specimens at the same locality which confirm the above conclusions.

BB, 5; hexagonal, except post. B which is heptagonal. They vary slightly in size, but the measurements are somewhat as follows: height 3 mm.; width below 1.75 mm. to 2 mm.; width above 2 mm.

RR 5; very variable in size, but all small as compared with BB. Some are so broken that the measurements cannot be given; the following are the measurements for the l. and r. ant. RR, respectively: Height to bottom of facet, 2 mm. and 1.75 mm.; width below, 3 mm. and 3 mm.; width above, 3 mm. and 3 mm.; width of facet, 1.1 mm. and 1 mm. The facet is gently concave, shows no trace of ridge or depressions, and has a wide notch, with no separate axial canal. The l. post. R appears to have been abnormal (fig. 400).

Arms: some fragments of what appear to be brachials are attached to the l. ant. R.

Anal structures: none preserved; but, to judge from the shapes of the adjacent plates, the anal area of the cup seems to have been normal.

Tegmen: a few interambulacrals are preserved, but nothing more can be made out.

Stem: the single columnal is very low, somewhat irregular in shape and has a small axial canal.

This specimen is of interest as presenting a strong resemblance to the specimens of *Palæocrinus* from Canada, and to certain species of *Dendrocrinus*. In this connection it should be noted that it comes from a lower horizon than the other Gotland *Gissocrini*.

This specimen was not figured by ANGELIN.

Locality: near Djupvik in Eksta: bed **c**.

Addenda et Corrigenda.

P. 9, Bibliography. An earlier reference than any here given is to MAGNUS VON BROMELL's »Mineralogia, eller Inledning til nödig kundskap af igenkiänna och upfinna Allahanda Berg-Arter / Mineralier, Metaller samt Fossilier, o. s. v.» 2nd edition, Stockholm, 1739; 8vo, xxiv & 95 pages, & Register 36 pages. The following passage on p. 47 shows that BROMELL had a very fair idea of the true nature of Crinoid remains: »I lika måtto hittar man som oftast uti kalksten på Gottland och i Skåne ett slags små platta / femkantiga eller trinna tunna / enkla / så och i små leder hopwuxne iholige stenar / bekante under namn af *Entrocho*, *Trochita*, och *Asteria columnari*, Stiern- och Hiulstenar / om hvilkas ursprung man fuller ännu ingen futkommelig [*sic*] kunskap hafwer / dock hållas de af de fläste naturkunnigom för petrificerade fötter / leder och strålar af ett mång-fotat hafsdiur / *stella marina* och *medusæ caput* kallad.» A German translation of this work by MIKRANDER, under the litle of »Mineralogia et Lithograpica suecana», was published in 1740; in this edition the above-quoted passage occurs on p. 83.

» 14, line 18, For »Thierreichs», read »Thierreiches».

» 20, line 24, For »infrasabal», read »infrabasal».

» 24, line 19, For »ty», read »by».

» 24, end of 4th paragraph, Add: — This supposed tegmen of *Pisocrinus* is now known to be the oral pyramid of *Idiocrinus ventricosus;* see WACHSMUTH and SPRINGER, 'Description of two new genera &c.,' Amer. Geol. vol. X, on p. 138; Sept. 1892.

» 35, line 15, Dele »Fistulata».

» 38, end of 5th paragraph, Add: — That this statement of the case is by no means exaggerated may be seen by reference to Mr. D. P. OEHLERT's recent paper 'Description de deux Crinoïdes nouveaux du Dévonien de La Manche' (Bull. Soc. Géol. France (3) XIX, pp. 834—853, pl. XVIII; Dec. 1891). On p. 849 he discusses *Herpetocrinus*, concluding thus: »Nous ferons d'abord observer que les espèces qui ont été réunies sous ce nom par ANGELIN possèdent des caractères assez différents pour devoir être réparties dans des genres distincts; ensuite, qu'il n'est nullement prouvé qu'aucune des formes du Silurien de Suède se rapporte au genre de HALL, qui, d'ailleurs, est toujours très problématique, puisque les fragments d'après lesquels il est établi, sont pour les uns des bras, hypothèse a laquelle se sont rattachés MM. WACHSMUTH et SPRINGER, et pour les autres des tronçons de tige.»

» 44. Note to 2nd paragraph: — WACHSMUTH and SPRINGER's law of stem-orientation has recently been discussed by Mr. D. P. OEHLERT (*loc. cit.*), without however clearing up any of the difficulties.

» 45, line 12, Dele »except in *H. scolopendra*» to end of sentence.

» 45, line 7 from bottom, For »there are also found &c.» read »there is also found another species, here described under the name of *H. flabellicirrus*, as well as one specimen of *H. convolutus*».

» 45, last line, Dele »*H. scolopendra*».

» 46, line 1, For »are all primitive», read »are both primitive».

» 46, in Table, Dele »*H. scolopendra*».

» 53. Note on *Herpetocrinus scolopendra*: —
After the sheet containing the description of this species had been printed off, the larger specimen was very carefully cleaned by Mr LILJEVALL, who thus made the fortunate discovery that it did

not belong to *Herpetocrinus* at all, but consisted of some arms of *Streptocrinus crotalurus.* The arms of the latter genus differ, as explained on pp. 124, 125, from those of all known crinoids in the possession of 'false pinnules', structures, that is, which outwardly resemble pinnules, but which differ from them in springing from the middle of the brachials instead of from their upper corners, and in occurring in pairs instead of alternately. The brachials, in fact, are not axillary, and the pinnules appear to have arisen as processes from the brachials rather than through the specialisation of originally dichotomous arms. These peculiar facts, inferred from the study of the type-specimen of *S. crotalurus*, are fully confirmed by the fossils now under consideration; and it will be remembered that it was this very peculiarity that justifiably precluded me, in the absence of other evidence, from regarding them as the arms of a crinoid. It was, however, pointed out that these specimens had, in other respects, a very arm-like character, and that they differed in certain important particulars from other stems of the genus to which they were *provisionally* referred. It only required the demonstration of a ventral groove with its covering-plates, now so beautifully accomplished by Mr. LILJEVALL (figs. 80, 81, 82), to prove that, despite their abnormality, they did really belong to the brachial skeleton. It is no wonder that this fact was not discerned before, for the axial canal is exceedingly minute, and is indeed not separated by stereom from the ventral groove, which is very narrow and very shallow (cfr. fig 195).

The chief specimen consists of portions of five arm-branches, all finials (figs. 78—80). Of these, that on the left is independent (1), while the rest form two pairs (2, 3; 4, 5), each pair springing from an axillary (A; B). As the type-specimen of *S. crotalurus* had certainly four and probably six or more branches to the arm, the present specimen may be a portion of a single arm; but it may equally well be composed of portions of two or three arms, and it is in any case impossible to say to which series the various brachials belong. The axillary A appears to be placed on the left slope of another brachial, which also must have been an axillary and appears to have a portion of another brachial attached to its right slope. These axillaries, surrounded as they were by matrix, are what was before supposed to be a root. Similarly the brachials were described as columnals, and the false pinnules as cirri. In other respects the previous description still holds good, and it is not necessary to repeat the measurements.

To the description of *S. crotalurus* it may now be added that the distal portions of the arms did, as was suggested, bend upwards, and that they were, when closed, tightly coiled, like the arms of *Euspirocrinus spiralis* and *Gissocrinus incurvatus*, but not in the same plane. We also learn that the false pinnules continued to the distal ends of the arms, usually arising on each side of a brachial, but occasionally with some irregularity in this respect. In one case a false pinnule springs from the suture between two brachials (fig. 79, third suture from *), each of which bears a false pinnule on its other side. In other cases, as in branch 2 (fig. 80), the side of the brachial that does not bear a false pinnule is shorter than the opposite pinnuliferous side, much as in an ordinary pinnulate arm. The false pinnules possessed a ventral groove of broad V-shape, over which quadrangular covering-plates, similar to those of the brachials, extended (fig. 82).

P. 125, end of 1st paragraph, See above Note to p. 53.

INDEX

to all *Generic* and *Specific names* used in Part I.

Synonyms are in *italics*. »Nomina nuda vel manuscripta» are between quote-marks.

A page-number printed in solid type, thus **25**, denotes that the genus or species is specially described on that page.

Explanation of the plates.

All figures are natural size except where otherwise stated.

Enlargement is denoted by the sign of a vulgar fraction placed alongside each enlarged figure, and is in all cases calculated by linear measurement; thus, $\frac{4}{1}$ signifies that the specimen has been magnified 4 diameters.

When figures are specially alluded to in the text, a page-reference is added to the explanation.

When the cup is drawn either from above (actinal) or from below (abactinal), the orientation of the figure is always such that the right of the animal is on the right of the observer, so that the posterior interradius is towards the bottom of the page in the former case, towards the top in the latter.

Plate I.

Pisocrinus (p. 22).

P. pilula (p. 27).

Fig. 1. Specimen figured by ANGELIN, Tab. IV, fig. 1; from r. ant. radius. Petesvik. (pp. 30, 31).
N. B. The swelling at the proximal end of the stem is also seen in British specimens, and is probably a constant character.

Fig. 2. Conical form; from r. post. interradius. Petesvik. (pp. 28, 29.)

Fig. 3. Ovoido-conical form, with swollen plates; from l. ant. radius. Petesvik. (p. 28.)

Fig. 4. Globose form; from post. interradius. Petesvik. (pp. 28, 29.)

Fig. 5. Same specimen; globose form; from below. (pp. 28, 29.)

Fig. 6. Conical form; with circular horizontal section; from below. Petesvik. (pp. 28, 29.)

Fig. 7. Ovoido-conical form, with trilobate horizontal section; from below. Klinteberg. (pp. 28, 29. Compare ANGELIN, Tab. IV, fig. 4.)

Fig. 8. Actinal surface, showing the proximal plate of the anal tube slightly separated from the r. and l. post. RR, also fragments of tegminal plates. Petesvik. (p. 31.)
N. B. It is uncertain whether the tegminal plates seen in this specimen are Orals or Ambulacrals. The Orals of this genus have never yet been described, for the structure figured and described by WACHSMUTH and SPRINGER and S. A. MILLER (see p. 24) is now shown by the former authors to be the oral pyramid of *Idiocrinus ventricosus* (Amer. Geol. X, p. 138; Sept. 1892). That 5 Orals were present, however, as maintained by W. and SP. and as described on p. 31, is proved by a British specimen of *P. pilula* now in the collection of Mr. WACHSMUTH.

Fig. 9. Cup from above, with tegminal plates removed; showing articular facets for arms, surface for support of anal plate, and pentagonal opening of calycal cavity. Petesvik. (p. 30.)

Fig. 10. Same specimen; the articular facet of a radial. (pp. 29, 30.)

Fig. 11. Conical form; vertical section, showing calycal cavity. Petesvik. (p. 30.)
N. B. Specimens of this species have lately been found in beds **b** and **c**, near Wisby.

P. ollula (p. 32).

Fig. 12. From l. ant. radius. Wisne Myr.

Fig. 13. Same specimen; from below, showing a sub-triangular basal excavation. (p. 32.)

Fig. 14. Specimen with conical outline and flat base; from l. ant. radius. Petesvik.

Fig. 15. Very low form; from r. ant. interradius. Linde Klint. (p. 32.)

Fig. 16. Specimen with broad radial processes; from above. Linde Klint. (p. 32.)

Fig. 17. Specimen figured by ANGELIN, Tab. IV, fig. 2; from above, showing calycal cavity and its constriction. Klinteberg. (pp. 30, 32, 33.)

Fig. 18. Same specimen; articular facet of ant. R. (p. 33.)

Fig. 19. Specimen with partially fused BB; from below. Petesvik (?). (p. 32.)

Pisocrinus (continued).

P. pocillum (p. 33).

Fig. 20. From post. interradius. Djupvik. (p. 34).
Fig. 21. Same specimen; from ant. interradius.
Fig. 22. Same specimen; from l. ant. radius.
Fig. 23. Specimen figured by ANGELIN, Tab. IV, fig. 3, 3 *a*; from post. interradius; showing anals and stem. Djupvik. (pp. 34, 35.)

Herpetocrinus (p. 36).

H. Fletcheri (p. 46).

Fig. 24. Specimen *a*, figured by ANGELIN, Tab. X, fig. 24; crown and adjacent portion of coiled stem. The crown is seen from the post. interradius, which is its invariable position in coiled fossils; l. post. arm slightly restored in accordance with original sketch of author. (pp. 40, 41, 46.)
Fig. 25. Same specimen; cup, from post. interradius. The apparent plate at the lower end probably represents one or more enlarged or fused columnals. (p. 41).
Fig. 26. Same specimen; cup, from r. post. radius. The right-hand portion of the cup is either hidden by matrix or cut away; the structure at the top left-hand corner is the anal tube.
Fig. 27. Same specimen; plates of the anal tube, seen from the right side, showing covering-plates. (p. 41).
Fig. 28. Same specimen; anal tube, seen from the left side, showing covering-plates. (p. 41.)
Fig. 29. Specimen *i*; outline sketch, with the six regions of the stem indicated by numbers. (p. 41.)
Fig. 30. Same specimen; columnals from region 5. (pp. 41, 42.)
Fig. 31. Same specimen; diagrammatic section of region 5, with one cirrus-articulation. (p. 42.)
Fig. 32. Specimen *f*; columnals from region 6, showing shorter cirri and some columnals stouter than others. (pp. 41, 43.)
Fig. 33. Same specimen; transection of region 6, with articulation of two cirri. (Compare Text-fig. 12 (5); see p. 42).
Fig. 34. Specimen *j*; columnals of region 6, with fine cirri and showing the inner concavity of the stem. (p. 42).
Fig. 35. Same specimen; transection of region 6, with articulation of two cirri. (p. 42.)
Fig. 36. Specimen *k*; as seen in its natural position on the matrix, on which also lie some columnals, probably of the same specimen. The regions of the stem are numbered (cf. Fig. 29, and p. 41). The letters *a*—*g* indicate the portions enlarged in the ensuing figures. (p. 46.)
Fig. 37. Same specimen; the cup and proximal regions (1 and 2) of stem; from post. interradius. (pp. 40, 47.)
Fig. 38. Same specimen; the cup from r. post. radius, with region 1 of stem. (p. 41.)
N. B. Certain difficulties presented by previously known specimens of this species may be explained by a Dudley specimen in the collection of C. WACHSMUTH Esq., which I have lately been permitted to examine. This new specimen is the only one in which I have been able entirely to detach the cup from the matrix. It proves to have only *four radii*. This, though it may be an individual abnormality, will probably prove to be the case in other specimens of the species and perhaps of the genus.
Fig. 39. Same specimen; brachials from the side, showing covering-plates. (Compare with Figs. 27, 28; p. 47.)
Fig. 40. Same specimen; columnals from region 2.
Fig. 41. Same specimen; columnals from region 3.
Fig. 42. Same specimen; columnals from region 4.
Fig. 43. Same specimen; columnals from region 5.
Fig. 44. Same specimen; columnals and cirrals from region 6; in this figure the crenelation of the articular suture cannot be seen owing to the weathering of the surface of the stem.
Fig. 45. Same specimen; part of stem from region 7, in oblique position, showing inner concavity of stem and cirri on both sides.
Fig. 46. Same specimen; articular surface of columnal at *a* (region 2).
Fig. 47. Same specimen; articular surface of columnal at *b* (region 2).
Fig. 48. Same specimen; articular surface of columnal at *i* (region 6).
Fig. 49. Same specimen; third and fourth plates of the anal tube seen from the back, showing median ridge and sutural depressions. (p. 41.)



G. Liljevall del.

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm

Plate II.

Herpetocrinus (continued).

H. convolutus (p. 48).

Fig. 50. The only known Gotland specimen; coiled stem, lying on matrix. (p. 49.)
Fig. 51. Same specimen; a few columnals with cirri, from *b* in Fig. 50. (p. 49.)
Fig. 52. Same specimen; sections of the stem at points marked *a* and *b* in Fig. 50. (p. 49.)
Fig. 53. Same specimen; articular surface of a cirral. (p. 49.)

H. Ammonis (p. 49).

Fig. 54. Specimen *a*, *var. bijugicirrus?*; the coiled stem. (p. 50.)
Fig. 55. Same specimen; eight columnals bearing four cirri on one side. (p. 51.)
Fig. 56. Same specimen; seen from the outer curve, showing the diminution of the distal end of the stem. (p. 50).
Fig. 57. Same specimen; four columnals seen from the outer curve, showing their alternation of size and the longitudinal sutures. (pp. 50, 51).
Fig. 58. Same specimen; transection of stem, showing relations of axial canal, sutures and cirrus. This columnal has only one cirrus, though most bear two. (p. 51).
Fig. 59. Same specimen; distal end of stem, seen from inner curvature, showing irregularity of columnals and diminution in diameter distal-wards. (p. 50).
Fig. 60. Same specimen; transection of the stem at the extreme distal end.
Fig. 61. Specimen *b*, *var. alternicirrus;* portion of stem, showing arrangement of columnals, articular surfaces for cirri, and inner curve. (pp. 50, 51).
Fig. 62. Same specimen; transection of stem, showing large axial canal, sutures and cirrus-articulation.
Fig. 63. Same specimen; transection of stem with attached cirral, showing smaller axial canal and passage therefrom into cirrus. Traces of muscular structure are seen in the upper part of this section, as in Text-fig. 12 (5).

N. B. The reader is requested to make the following corrections in the text of the references to the preceding figures.

p. 43, par. 2, line 3; for 53 read 57.
p. 43, par. 2, line 5; for 63 read 68.
p. 43, par. 2, line 5; for 65 read 71.
p. 43, par. 2, line 6; for 66 read 67.
p. 43, par. 2, line 6; for 68 read 72.
p. 44, par. 1, line 4; for 66 read 69.
p. 45, par. 4, line 7; for 52 read 56.
p. 50, par. 3, line 4; for 54 read 58.
p. 50, par. 3, line 4; for 56 read 60.
p. 50, par. 7, line 2; for 53 read 57.
p. 50, par. 7, line 7; for 51 read 55.
p. 51, par. 1, line 1; for 51 read 55.
p. 51, par. 1, line 3; for 55 read 59.
p. 51, par. 1, line 3; for 57 read 61.
p. 51, par. 2, line 4; for 54 read 62.

H. flabellicirrus (p. 51).

Fig. 64. Specimen *a*; from side, showing four sets of cirri overlapping one another. (p. 51.)
Fig. 65. Another specimen; the coiled stem, showing regions 2, 3 and 4, with a section of the stem in region 4. (p. 52.)
Fig. 66. Specimen *b*; from side, showing long cirri and portions of all the stem regions, which are numbered. (p. 51.)
Fig. 67. Same specimen; the stem regions from 1 to 5 seen in section. (pp. 43, 52.)
Fig. 68. Specimen *c*; stem region 6 seen from the outer curve, showing outer median sutures and origins of cirri. (pp. 43, 52.)

Herpetocrinus flabellicirrus (continued).

Fig. 69. Same specimen; distal end of stem, showing cirri between the outer median sutures. (pp. 44, 52.)

Fig. 70. Same specimen; transection of distal end of stem, showing the five sutures, and the origins of three sets of cirri. The black line to the left of the inner median suture is a crack. (pp. 43, 44, 52.) Compare with Text-fig. 12 (7).

Fig. 71. Same specimen; proximal end, from outer curve, showing the outer sutures.

Fig. 72. Same specimen; transection of the proximal end, showing five sutures and origin of two cirri. (Compare Fig. 70.)

Fig. 73. Specimen *c*; region 5, seen from inner curve, showing inner median suture. The lines on either side are not sutures.

Fig. 74. Articular surface of a proximal cirral, with a sub-elliptical axial canal. (p. 52.)

Fig. 75. Articular surface of second cirral, with hour-glass-shaped axial canal. (p. 52.)

Fig. 76. Articular surface of fourth cirral, with hour-glass-shaped axial canal. (p. 52.)

Fig. 77. Articular surface of sixth cirral, with small round axial canal. (p. 52.)

Streptocrinus (p. 122).

S. crotalurus (pp. 123, 175).

Fig. 78. The specimen described as *Herpetocrinus scolopendra* on p. 53, and redescribed as the arms of *Streptocrinus* on p. 176. In this view 3 of the 5 arms are shown and 2 axillaries, A and B. (pp. 53, 176.)

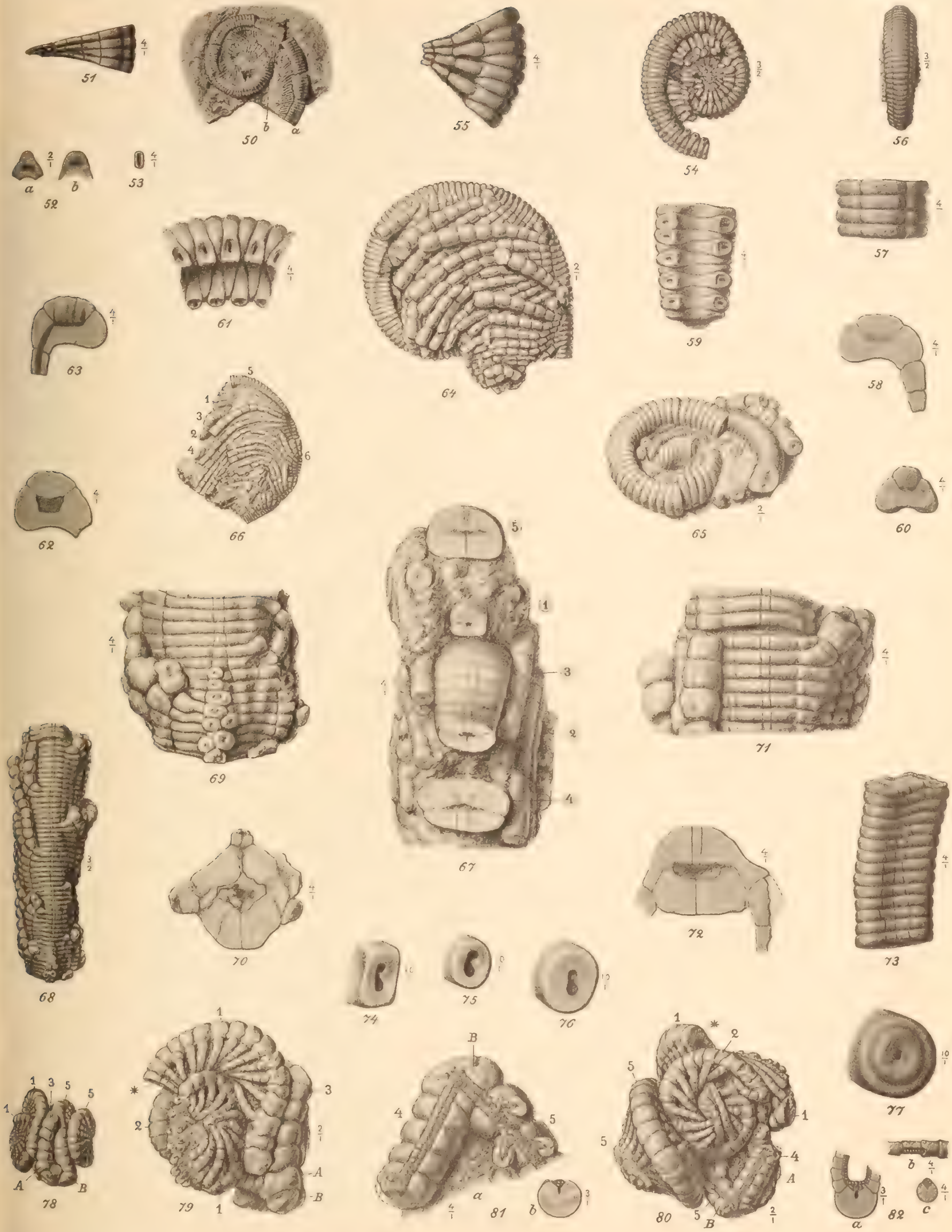
Fig. 79. Same specimen; the left-hand arm (1) seen from the side. A false pinnule springs from a suture at 3rd suture from *. A and B denote the axillaries. (p. 176.)

Fig. 80. Same specimen; showing branches 1, 2, 4 and 5, part of the ventral surface of branches 4 and 5, and a section at the distal end of branch 1. (p. 176.)

Fig. 81. (*a*) Same specimen; part of the ventral surface of arms 4 and 5, springing from axillary B. The ambulacral groove with its covering-plates is clearly seen, as well as branches given off from it to the false pinnules. (*b*) The articular surface of a brachial, showing the ventral groove and its connection with the axial canal, also the slight attempt at a transverse ridge. (p. 176.)

Fig. 82. Same specimen. (*a*) Transection of a brachial with two false pinnules, from branch 1 at the point marked *. The covering-plates are continued up the false pinnules. (*b*) Four ossicles of a false pinnule; the side of one having been dissected away, the covering-plates are exposed. (*c*) Transection of a false pinnule, showing covering-plates, ventral groove and its connection with the axial canal as in the brachials. (p. 176.)

N. B. Compare all these figures with Pl. VI, Figs. 194, 195.



G. Liljevall del.

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm.

Plate III.

Calceocrinus (p. 67).

N. B. Owing to the intercalation of some figures, a few errors have crept into the text, and the reader is requested to make the following corrections:
p. 62, par. 3, line 5, for 137 read 141,
p. 67, last par. line 3, for 108, 117, 103 read 112, 121, 108,
p. 71, par. 2, last line, for 111 read 115,
p. 86, line 2, for 107 read 108,
p. 90, par. 1, line 11, for 106, 107, read 110, 111.

C. gotlandicus (p. 77).

Fig. 83. Specimen *a*, seen from anterior side, as in ANGELIN, Tab. XVI, fig. 6. Here, as in most of the ensuing figures, the Crown is placed in an upright position, which it did not have in nature, to facilitate comparison with more normal Crinoids.
Fig. 84. Same specimen, from l. ant. radius, as in ANGELIN, Tab. XVI, fig. 7.
Fig. 85. Same specimen, from r. post. radius, as in ANGELIN, Tab. XVI, fig. 8, but the other way up.
Fig. 86. Same specimen; section of a brachial, restored from IBr_{2-3} of l. ant. arm.
Fig. 87. Same specimen; section of last preserved brachial of l. ant. arm.
Fig. 88. Same specimen; articular surface of IBr_1 of ant. arm.
Fig. 89. Same specimen; suture between r. ant. B. and r. ant. R^i, to show bevelling. (p. 69.)
Fig. 90. Same specimen; the hinge.
Fig. 91. Same specimen; portion of surface, magnified to show shagreen ornament.
Fig. 92. Specimen *b*, from anterior side, as Fig. 83, but in the natural position.
Fig. 93. Same specimen; articular surface of a columnal, showing granulation and pentagonal axial canal.
Fig. 94. Specimen *c*, from l. ant. radius. Wisby. (p. 81.)

C. cfr. gotlandicus (p. 81).

Fig. 95. Cup from l. ant. radius.
Fig. 96. Same specimen, from anal side; BB absent.
Fig. 97. Same specimen, from ant. radius.

C. pugil (p. 82).

Fig. 98. Specimen *a*; l. post. arm and l. ant. arm, with a portion of the cup.
Fig. 99. Same specimen; base, with fragment of stem.
Fig. 100. Specimen *b*; the Crown, with l. ant. arm removed, exposing primaxil arms.
Fig. 101. Same specimen; anal side, showing 4 BB, T-piece, anal plates, and arms. (p. 47).
Fig. 102. Same specimen; upper surface of IBr_1 of l. ant. arm.
Fig. 103. Same specimen; seen from l. post. radius, with l. ant. arm, stem, &c. restored in dotted lines. This shows natural position, for comparison with Figs. 92, 105, 109 and 123.
Fig. 104. Specimen *c*; T-piece and adjacent plates.

C. tucanus (p. 86).

Fig. 105. Specimen *a*, from ant. radius, with stem; in natural position, for comparison with Figs. 92, 103, 109, 123 and 129.
Fig. 106. Same specimen; from l. ant. radius, showing shape of cup, hinge and part of arms.
Fig. 107. Same specimen; from anal side, with stem removed; showing base and anal plates.
Fig. 108. Specimen *b*; from anal side, showing anal area and base. The drawing does not show the faint sutures in the main-axils, described on p. 88.

Calceocrinus (continued).

C. tenax (p. 88).

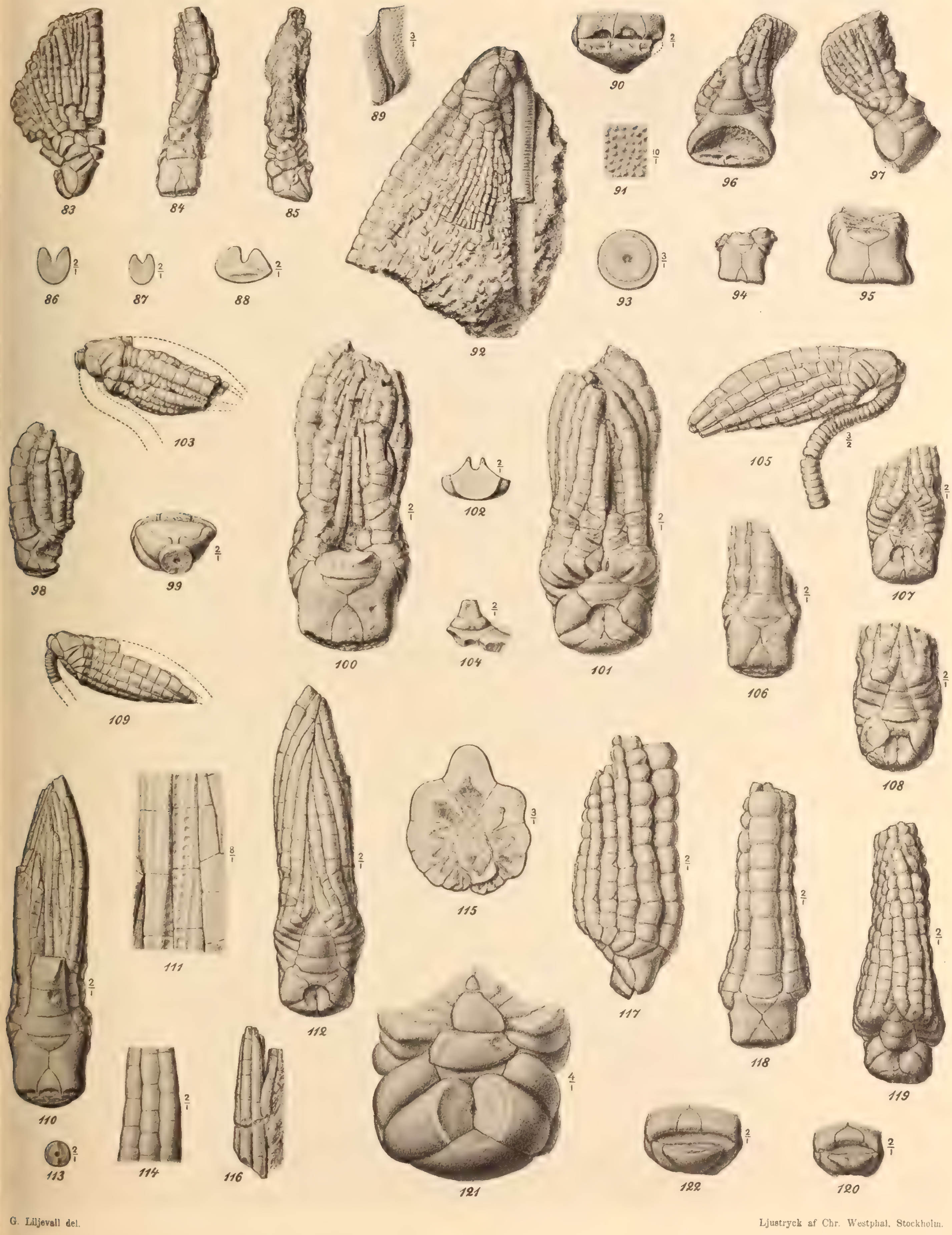
Fig. 109. Specimen *a*; from l. post. radius, showing stem; the l. ant. arm is added in dots. Natural position, for comparison with Figs. 92, 103, 105, 123 and 129.
Fig. 110. Same specimen; from l. ant. radius; the arm having been dissected away, the underlying branches of the primaxil arms are exposed. (p. 90.)
Fig. 111. Same specimen; a portion of the primaxil arms, showing impressions of the covering-plates that belonged to the removed l. ant. arm. (p. 90.)
Fig. 112. Same specimen; from anal side, with stem removed, showing fifth basal. (p. 67.)
Fig. 113. Same specimen; 9th columnal from above, showing the sagittal ridge.
Fig. 114. Specimen *b*; part of an axil-arm, showing the smooth and closely fitting brachials.
Fig. 115. Same specimen; a section across the closed arms, including the anal tube with its ventral covering-plates. (p. 71, wrongly referred to as Fig. 111.)

C. cfr. tenax (p. 90).

Fig. 116. The arms, all preserved. Unique specimen.

C. nitidus (p. 91).

Fig. 117. Specimen *a*; from ant. radius, showing axillaries of axil-arms, and the proximal ossicles of the small inner armlets.
Fig. 118. Same specimen; from l. ant. radius.
Fig. 119. Same specimen; from anal side.
Fig. 120. Same specimen; hinge.
Fig. 121. Specimen *b*; cup from anal side, showing base, T-piece, and anal plates. The suture between 5th Basal and T-piece is not clear.
Fig. 122. Same specimen; hinge.



G. Liljevall del. Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm.

Plate IV.

Calceocrinus (continued).

C. interpres (p. 94).

Fig. 123. The complete specimen seen from l. post. radius, as it lies on the matrix. Natural position; compare with Figs. 92, 103, 105, 109, 129.
Fig. 124. Same specimen; lower part of crown, from l. ant. radius.
Fig. 125. Same specimen; lower part of crown, from anal side, with stem attached.
Fig. 126. Same specimen; the hinge, showing supplementary plates. (p. 69 and compare Fig. 142.)
Fig. 127. Same specimen; sutures between II, III and IV axils showing supplementary plates for comparison with those of the hinge, Fig. 126. (p. 70.)
Fig. 128. Same specimen; distal end of stem, as preserved. The axial canal is seen at the point denoted by *. (pp. 75 and 95; and add reference to Rep. Geol. Surv. Illinois, VIII, p. 161, published 1890 but received in England after the sheet containing those pages had gone to press.)

C. pinnulatus (p. 96).

Fig. 129. Type-specimen; view of entire specimen from ant. radius. (p. 98.)
Fig. 130. Same specimen; from behind, showing hinge and stem. (p. 99.)
Fig. 131. Same specimen; anal plates, drawn as though stem and small axil-arm were absent, but nothing inserted that cannot be clearly seen. (p. 97.)
Fig. 132. Same specimen; distal end of anal tube in section. (p. 97.)
Fig. 133. Same specimen; the cup and proximal ends of l. ant. and I ax arms; chiefly to show the alternation of the brachial sutures, indicative of the presence of pinnules. (p. 98.)
Fig. 134. Same specimen; quintaxil-arm of ant. radius from side, showing pinnules. (p. 98.)
Fig. 135. Same specimen; eight brachials of the same arm, with four pinnules. (p. 98.)
Fig. 136. Same specimen; pinnules from the same arm seen in section. (p. 99.)
Fig. 137. Same specimen; articular face of a columnal, showing pentagonal axial canal, traces of sutures, and striated surface. (p. 99.)
Fig. 138. Fårö-specimen *a*; brachials from side, showing the swelling of the pinnule-articulation. (p. 98.)
Fig. 139. Fårö-specimen *b*; section of three arms, showing axial canal, groove and kinnules. (p. 98.)
Fig. 140. Semi-diagrammatic sections of brachials, showing relations of ventral groove and pinnules. (p. 98.)

Halysiocrinus (p. 65).

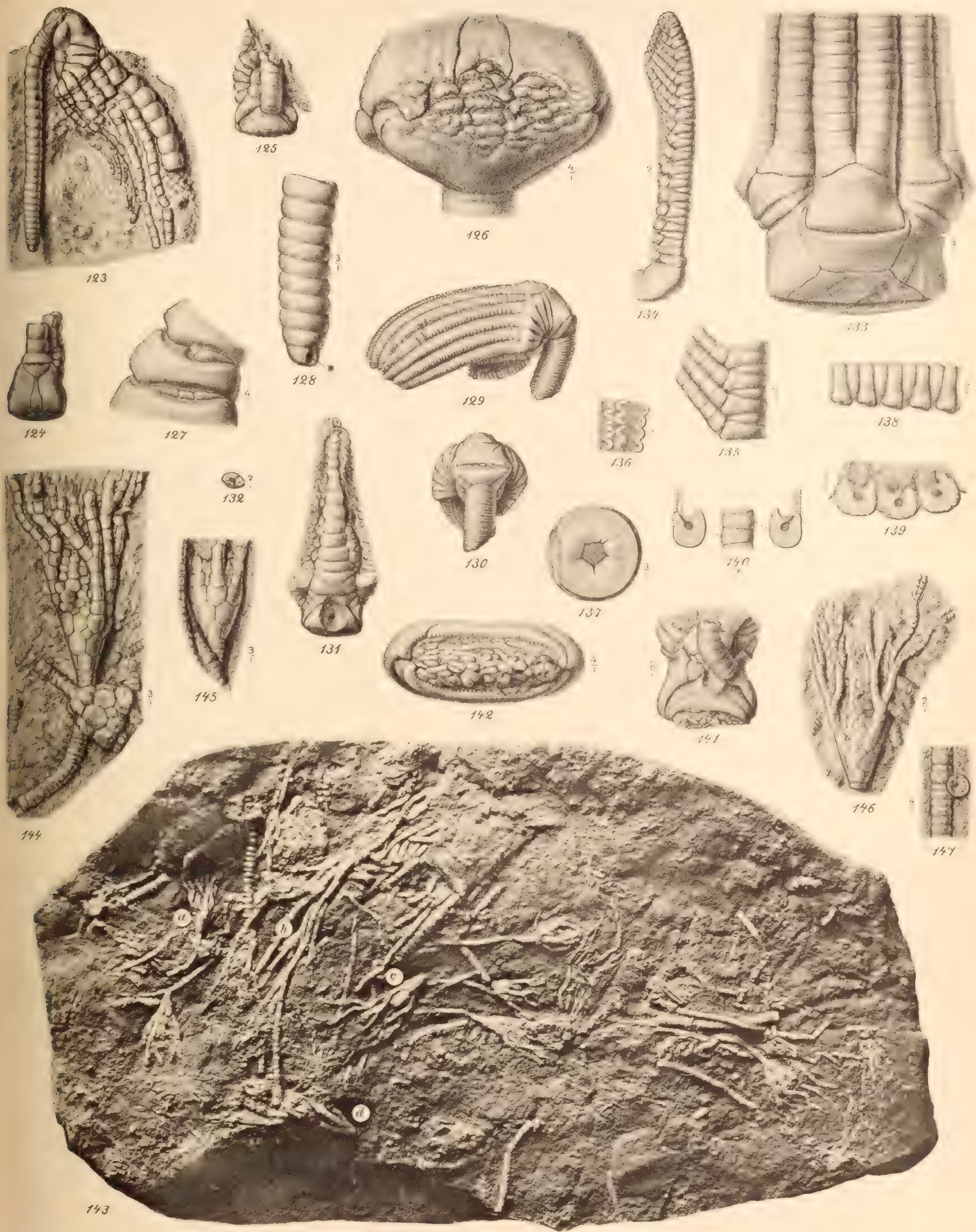
H. ventricosus (pp. 65, 66).

Fig. 141. A specimen from Burlington, Iowa, in the Riks-Museum. From anal side, showing radianal, *x* &c. (p. 62.)
Fig. 142. Same specimen; hinge with supplementary plates. (p. 70, and compare Fig. 126.)

Homocrinus (p. 101).

H. tenuis (p. 105).

Fig. 143. Photograph of the larger portion of a sandstone slab covered with specimens of this species and of a few other genera. The letters *a*, *b*, *c*, *d*, refer to the particular specimens described and figured. (p. 105.)
Fig. 144. Specimen *a*, with its stem; posterior view. Part of another specimen of this species lies across the stem. (p. 106.)
Fig. 145. Specimen *b*; anterior view of dorsal cup and proximal part of arms. (p. 106.)
Fig. 146. Specimen *c*; showing ventral tube.
Fig. 147. Portion of stem, with articular surface of a columnal.



G. Liljevall del. Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm.

Plate V.

Euspirocrinus (p. 108).

E. spiralis (p. 108).

Fig. 148. Specimen *a*, seen as in ANGELIN, Tab. IV, fig. 7 *a*. (pp. 109, 113.)
Fig. 149. Specimen *e*, from anal side. The IBB are absent. (p. 109.)
Fig. 150. Specimen *g*, from r. ant. radius. (p. 109.)
Fig. 151. Same specimen; a brachial. (p. 109.)
Fig. 152. Specimen *h*, from ant. radius, showing articular facets of RR, and deltoids. (p. 109.)
Fig. 153. Same specimen; seen from above, showing four deltoids, with impressions of ambulacrals, and peristome. (pp. 109, 110, 111.)
Fig. 154. Specimen *i*; anal tube from side. (pp. 109, 110.)
Fig. 155. Same specimen; distal end of anal tube, showing lumen. (pp. 109, 110.)
Fig. 156. Specimen *c*; Madreporite and surrounding plates. The Madreporite is distinguished by its central depression in which ridges are visible. (pp. 109, 112.)
Fig. 157. Specimen *d*; Madreporite and surrounding plates. The pores in the Madreporite are clearly seen and were drawn by the artist without my pointing them out to him. (pp. 109, 112).

Gothocrinus (p. 114).

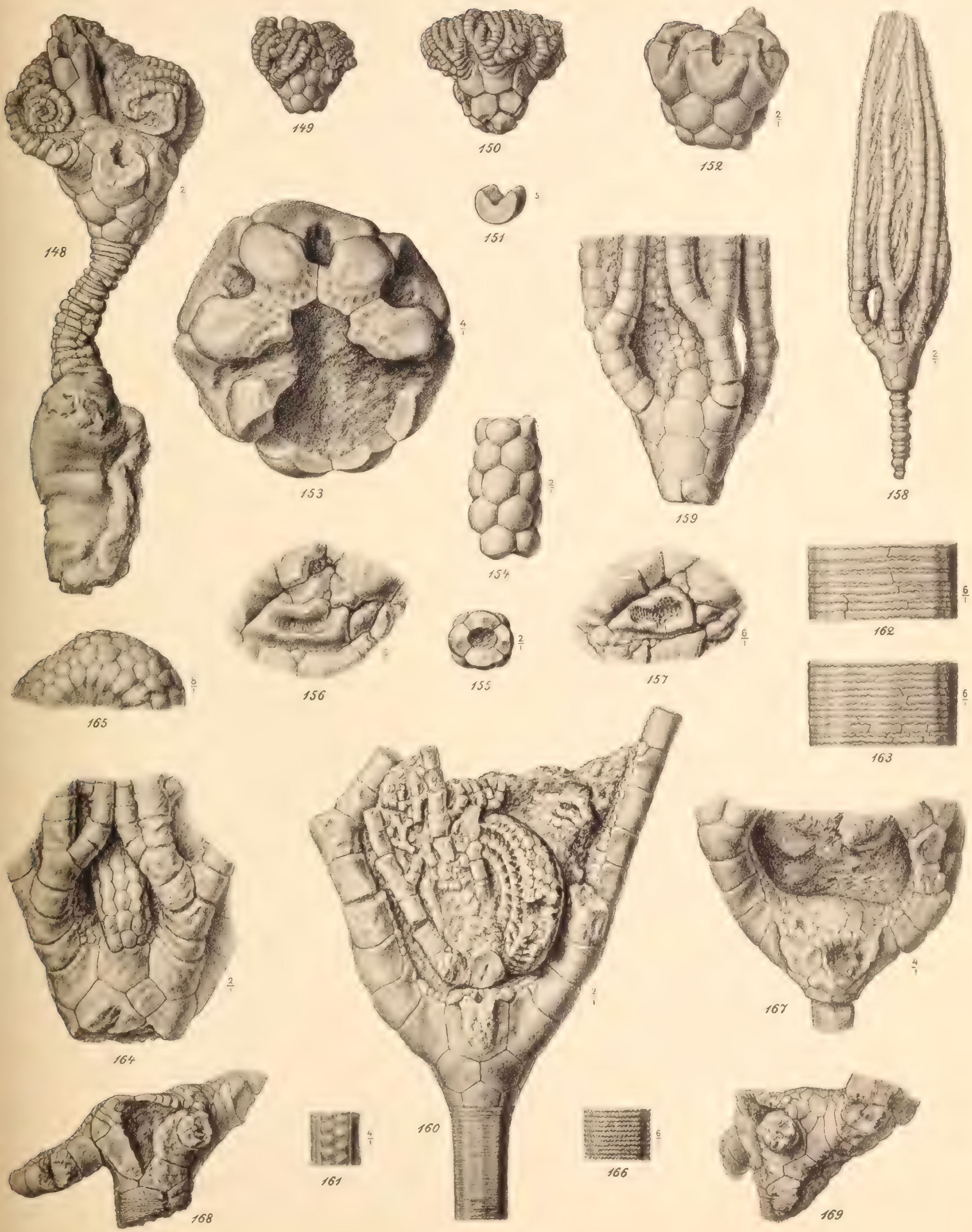
G. gracilis (p. 115).

Fig. 158. The unique specimen, from ant. radius, as seen lying on the matrix; with stem. (p. 115.)
Fig. 159. Same specimen; posterior side of cup, with lower parts of arms and ventral tube.

Botryocrinus (p. 116).

B. ramosissimus (p. 117).

Fig. 160. Specimen *b*; from ant. radius, as in ANGELIN, Tab. XXIII, fig. 14; lower part of crown and 1. cm. of stem. Shows plates of tegmen and covering-plates of arms. (pp. 118, 119.)
Fig. 161. Same specimen; the brachial in the upper right hand corner of Fig. 160, from ventral surface, showing covering-plates. (p. 118.)
Fig. 162. Same specimen; portion of stem 13 mm. from cup, showing crenelate sutures, intercalated columnals and occasional longitudinal sutures. (p. 119.)
Fig. 163. Same specimen; another portion of stem, from distal end of part preserved, showing irregularity of columnals and occasional longitudinal sutures. (p. 119.)
Fig. 164. Specimen *a*; part of crown, from post. interradius, clearly showing arrangement of proximal plates of anal tube. (Compare ANGELIN, Tab. XX, fig. 8.)
Fig. 165. Specimen *d; olim B. corallum*, ANGELIN, Tab. XXIII, fig. 16. Curved end of anal tube seen from side, to show slight folding of plates. (p. 119.)
Fig. 166. Same specimen; columnals.
Fig. 167. Specimen *c; olim B. corallum*, ANGELIN, Tab. XXIII, fig. 15. Calyx, with an arm removed, showing tegmen. (p. 119.)
Fig. 168. Specimen *g*; calyx in section, showing tegmen. (p. 119.)
Fig. 169. Same specimen; from the side, to show junction of tegmen with radials and brachials.



G. Liljevall del.

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm.

Plate VI.

Botryocrinus (continued).

B. ramosissimus (continued).

Fig. 170. Four brachials from the back.
Fig. 171. The same; ventral surface, showing covering-plates. (p. 118.)
Fig. 172. Same specimen; proximal articular surface of an axillary, showing axial canal, ventral groove and covering-plates. The cp. consist of two large sidepieces, one of which is marked *a* (Figs. 171, 172), of two smaller ad-median plates, and of a median row of minute pieces. The regular arrangement of these plates is of course disturbed by the branching of the arms. (p. 118.)
Fig. 173. Same specimen; distal articular surface of an axillary, showing same structures as Fig. 172, but mostly duplicated. The facet marked *b* supported one of the large side-pieces. (p. 118.)
Fig. 174. Specimen *f*; an abnormal stem. (p. 120.)
Fig. 175. Same specimen; a portion of the stem from the proximal region, indicated by *a* in Fig. 174, showing the irregularity of the ossicles and tendency to arrange themselves in horizontal lines. (p. 120.)
Fig. 176. Same specimen; a portion of the stem half-way down, indicated by *b* in Fig. 174, showing irregularity of ossicles more pronounced than in Fig. 175, and pits probably made by some boring parasite. (p. 120.)
Fig. 177. Same specimen; a portion of the stem nearer the distal end, indicated by *c* in Fig. 174, showing extreme irregularity of ossicles, though unaffected by boring parasites. (p. 120.)
Fig. 178. Same specimen; distal end of stem in section, showing concentric deposition of stereom as is so common in *Apiocrinus*. (p. 120.)
Fig. 179. Specimen *h*; dorsal cup from the side, showing articular facet of radial. (p. 118.)

B. cucurbitaceus (p. 120).

Fig. 180. Specimen *a*, drawn as in ANGELIN, Tab. IV, fig. 9. (p. 121.)
Fig. 181. Same specimen; articular surface of distal columnal preserved, showing pentagonal axial canal and striae. (p. 122).
Fig. 182. Specimen *b*; ventral sac from left side. (p. 121.)
Fig. 183. Same specimen; ventral sac from anterior, showing anal opening, which appears to have shifted its position, the former position being indicated by a rounded hillock of small plates just below the present opening. (pp. 121, 122.)
Fig. 184. Same specimen; two brachials, seen from the side. The distalmost is seen to support an armlet by a facet at its upper corner, left hand in the drawing; covering-plates are seen in its ventral groove; and, by the fracture of its dorsal surface, the groove itself is laid bare from that side. The proximal of the two brachials has a facet which similarly bore an armlet, and which is pierced by the axial canal. (p. 121.)
Fig. 185. The same, from the ventral surface, showing covering-plates above and ventral groove below, with the facets for the armlets on either side. (p. 121.)
Fig. 186. Same specimen; brachials (*a*) seen from ventral surface, showing covering-plates with small spinous processes, (*b*) restored section, showing axial canal and covering-plates *in situ*. (p. 121.)
Fig. 187. Specimen *d*; from l. ant. radius, so as to show inner side of ventral sac. Armlets are seen given off from the main arms on both the left and right sides of the drawing. (p. 121.)
Fig. 188. Same specimen; dorsal cup, from anal side. Compare with Fig. 164. (p. 121.)
Fig. 189. Same specimen; the lower portion of the coiled part of the ventral sac, showing the deep folds of the plates, producing the appearance of fissures. (p. 121.)

Botryocrinus cucurbitaceus (continued).

Fig. 190. Same specimen; lower left-hand portion of Fig. 189, further enlarged to show the bottom of the folds, thus demonstrating the entire absence of both pores and slits. (pp. 121, 122.)

Fig. 191. Specimen *e*; part of an arm, showing the true nature of the branching. (p. 121.)

Fig. 192. Specimen *f*; brachials and covering-plates; (*a*) from ventral surface, (*b*) ventral surface, enlarged and slightly restored, to show spinous processes attached by suture to the covering-plates proper, (*c*) as in (*b*), but seen from the side. (p. 121.)

Fig. 193. Same specimen; sutural surface of a columnal, showing pentagonal axial canal and striæ. Compare Fig. 181. (p. 122.)

Streptocrinus (pp. 122, 53 and 175).

S. crotalurus (p. 123).

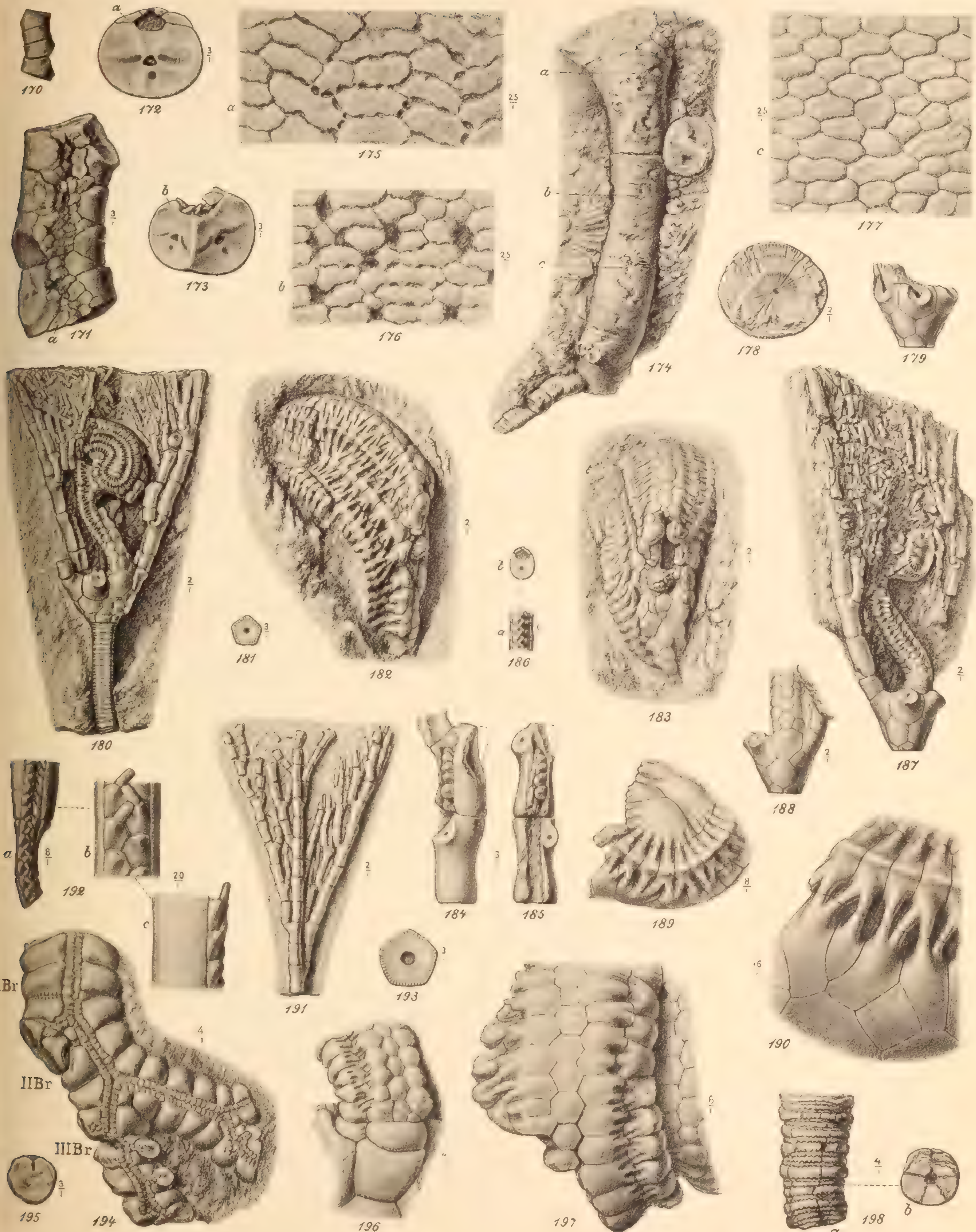
Fig. 194. Right post. arm, seen from ventral surface, showing covering-plates, impressions of perisomic plates along suture-lines, and false pinnules. For full description see p. 124.

Fig. 195. Same specimen; facet of II Br_1, showing shallow ventral groove, and deep notch for axial cord. (p. 124.)

Fig. 196. Same specimen; origin of ventral sac from dorsal cup. Compare Figs. 164 and 188. (p. 125.)

Fig. 197. Portion of the ventral sac of another specimen, enlarged to show the folds of the plates. (p. 125.)

Fig. 198. Stem of original specimen, (*a*) from side, showing columnals of irregular thickness, with longitudinal sutures, (*b*) facet of a columnal, showing sutures. (p. 125.)



C. Liljevall del.

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm.

Plate VII.

Cyathocrinus (p. 126).

C. visbycensis (p. 130).

Fig. 199. Dorsal cup, (*a*) from ant. radius, (*b*) from post. interradius, (*c*) from below. (p. 132.)
Fig. 200. Same specimen; articular facet of radial. This specimen does not show traces of connection between ventral groove and axial canal. (p. 131.)
Fig. 201. Ventral surface of another calyx, showing madreporite. (p. 132.)
Fig. 202. Var. *monilifer;* dorsal cup, from post. interradius, with portion enlarged to show ornament. The small lump at the junction of the stem and cup is due to some boring parasite. (p. 132.)
Fig. 203. Var. *monilifer*; another specimen, from ant. radius, with portion enlarged to show ornament. (p. 132.)
Fig. 204. Var. *lævis;* dorsal cup, from r. ant. radius. (p. 132.)
Fig. 205. A ventral sac, most probably belonging to this species; from the side. (p. 132.)
Fig. 206. Another ventral sac, from distal end. (p. 132.)

C. acinotubus (p. 133).

Fig. 207. Specimen *a*; a radial, showing articular facet. (p. 134.)
Fig. 208. Same specimen; brachials and covering-plates, from the ventral surface. In the lower part of the drawing the covering-plates are complete and *in situ*, c^1 being the proximal and c^2 the distal portion of each plate. In the middle part of the drawing the covering-plates proper have been dissected away, exposing the small round inner pieces *i*, of which 3 are seen in place. There is also exposed in this region an infilling of calcite, the crystals of which have the appearance of a series of internal alternating plates. The surface form of this infilling is merely an impression of the inner side of the covering-plates and inner pieces, as may be seen by comparison with Fig. 212. In the upper part of the drawing all covering-plates as well as the infilling are removed so that the bottom of the groove, the articular facets for the covering-plates and the notches for branches of the axial nerve-cord, are all clearly seen. It is also shown that the elements of the calcite infilling are in crystalline continuity with c^1, to such an extent that impressions occur at the bottom of the groove which correspond to the covering-plates above (p. 134).
Fig. 209. Same specimen; three brachials, with covering-plates partly removed, seen obliquely from the side. Lettering as in Fig. 208. (p. 134.)
Fig. 210. Same specimen; brachials and covering-plates from the side. Lettering as in Fig. 208.
Fig. 211. Same specimen; covering-plates removed from brachials and dissected along the admedian suture-lines. The spectator sees the c^1s of the side opposite to him, alternating with which are the c^2s of the side nearest to him. It is seen that these latter do not reach down to the ventral groove. The relation of the inner pieces *i* is also clearly shown. (pp. 134, 135.)
Fig. 212. Same specimen; covering-plates removed from brachials and seen from underneath. Lettering as in Fig. 208. (pp. 134, 135.)
Fig. 213. Same specimen; the articular surface of a brachial, with covering-plates in position. Lettering as in Fig. 208, except that the elements of the opposite sides are distinguished by *r* and *l*. (p. 134.)
Fig. 214. Same specimen; some plates of the ventral sac, showing irregularities of surface with a slightly radiating disposition and entire absence of pores or slits. (p. 135.)
Fig. 215. Specimen *e*, from ant. radius. (p. 134.)
Fig. 216. Specimen *e*, ornament.
Fig. 217. Specimen *f*; dorsal cup from below, with a columnal attached. (p. 134.)

C. striolatus (p. 136).

Fig. 218. Specimen *b*; dorsal cup, with fragment of stem, from ant. radius.
Fig. 219. Same specimen; stem-facet. (p. 137.)
Fig. 220. Specimen *c*; cup from anal side. (p. 137.)
Fig. 221. Specimen *a*; cup from below.

Cyathocrinus (continued).

C. Dianæ (p. 137).

Fig. 222. Unique specimen, from r. post. radius.
Fig. 223. Same specimen; r. post. R and I Brr, showing ornament and characteristic crescent-shape of plates.

C. glaber (p. 138).

Fig. 224. Specimen figured ANGELIN, Tab. XXIII, fig. 12; from l. ant. radius.
Fig. 225. Same specimen; from post. interradius. (p. 139.)
Fig. 226. Same specimen; from below. (p. 139.)

C. muticus (p. 140).

Fig. 227. Type-specimen; from post. interradius.
Fig. 228. Same specimen; from below.
Fig. 229. The small specimen; from post. interradius.

C. distensus (p. 141).

Fig. 230. Type-specimen; the crown, from r. ant. radius.
Fig. 231. Same specimen; the crown from below.
Fig. 232. Same specimen; anal area.
Fig. 233. Same specimen; VII Br or VIII Br from back and side.

C. longimanus (p. 142).

Fig. 234. Specimen *c*, lower part of crown, from r. post. radius. (p. 145.)
Fig. 235. Specimen *a*; brachials from side, showing proximal halves of covering-plates, c^1.
Fig. 236. Same specimen; same brachials from ventral surface. c^1 and c^2 proximal and distal halves of covering-plates, which in this species are not quite in the same straight line; compare Fig. 208. (p. 144.)
Fig. 237. Same specimen; a brachial in section; compare with Fig. 213. The chief difference is that c^2 does not pass between the c^1s of the opposite side. * denotes the infilling crystals of calcite. The ventral groove seems to have a median ridge running along its floor. The small pieces *i* cannot be distinguished. (p. 144.)
Fig. 238. Same specimen; some brachials seen from the dorsal surface and partly broken away so as to expose the inner surface of the covering-plates and the infilling calcite *. The articular facet of the covering-plates, with its notch, is also seen; compare Fig. 212. (p. 144.)
Fig. 239. Specimen *b*; weathered plates of the ventral sac, from the posterior side, as in ANGELIN, Tab. XX, fig. 7. (p. 144.)
Fig. 240. Same specimen; similar plates ground down, showing continuity of suture-lines and absence of pores or slits. (p. 144.)
Fig. 241. Same specimen; similar plates in which weathering has brought out the internal structure to which the radiating ridges are often due and which often produces the appearance of slits on the suture. (p. 144.)
Fig. 242. Same specimen; plates from the anterior side of the ventral sac, which have not been exposed to the weather and are still in the normal state. A comparison of these with the weathered plates is very instructive (p. 144).

C. cfr. longimanus (p. 145).

Fig. 243. Brachials from side, with covering-plates of the simpler type. The small pieces intercalated between the proximal ends of the covering-plates should have been lettered *j*. (p. 145.)
Fig. 244. Brachials with the covering-plates of one side partly dissected away. In this case the distal element of each covering-plate c^3 hardly appears on the surface at all, but is embedded between the c^1s of the opposite side. The crystals of infilling calcite are seen as before.
Fig. 245. Brachials seen from ventral surface, with covering-plates of more specialised type, in which the c^2s and c^3s are greatly reduced in proportion to the c^1s. This particular piece does not, however, clearly show how, as stated on p. 145, the c^1s may meet one another by their corners. The covering-plates are broken off in the upper part of the drawing and the infilling calcite is exposed (p. 145.)
Fig. 246. A brachial with covering-plates of the simpler type. Lettering as in Fig. 244.
Fig. 247. Section of a brachial for comparison with Figs. 237 and 213. Lettering as before. (p. 145.)



G. Liljevall del.

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm.

Plate VIII.

Cyathocrinus (continued).

C. ramosus (p. 146).

Fig. 248. Specimen *a*; brachials and covering-plates seen from side. Compare Figs. 235, 243 and 210. Lettering as before.

Fig. 249. The same from the ventral surface. (p. 148.)

Fig. 250. Articular surface of brachial, with covering-plates. Compare Figs. 213, 237 and 247. The inner piece *i* is seen, but smaller than in *C. acinotubus*. (p. 148.)

Fig. 251. Specimen *a*; anal area and tube.

Fig. 252. Another specimen, wrongly alluded to in text as *a*. Calyx from ventral side, showing the greater part of the tegmen. Compare Text-fig. 20. (pp. 148, 149.)

Fig. 253. Same specimen; articular facet of a columnal. (p. 150.)

Fig. 254. Specimen *f*; covering-plates from ventral surface, with marked shagreen ornament. (p. 148.)

Fig. 255. The same from the inner or dorsal surface, showing the articular facets of c^1 and the inner pieces *i*. The latter are distinguishable from the infilling calcite by their darker colour. (p. 148.)

Fig. 256. Same specimen; articular facet of a brachial.

Fig. 257. Specimen 160, R. M.; inner surface of radial with attached I Br and covering-plates, showing entrance of ventral groove and of axial canal and the diverging ridges that protect the branches of the axial cord. (p. 147.)

Fig. 258. Specimen *d* (*C. zonatus* of ANGELIN); the plates of the cup that are preserved. (p. 147.)

Fig. 259. Same specimen; brachials and covering-plates from the side. Compare Fig. 248. (p. 148.)

Fig. 260. The same from the ventral surface. Compare with Figs. 249 and 254, especially the former. On c^2 of the fourth covering-plate from the bottom of the drawing is a small spot, which may be due to a parasite. (p. 148).

N. B. With reference to the colour of *C. longimanus* and *C. ramosus*, discussed on p. 151, add a reference to Rep. Geol. Surv. Illinois, VIII, p. 160 (1890); received in England after the page in question had gone to press.

Gissocrinus (p. 152).

G. typus (p. 155).

Fig. 261. Original of ANGELIN, Tab. III, fig. 2, showing the general characters of the species.

Fig. 262. Original of ANGELIN, Tab. XXVII, fig. 1 δ, showing stem and anal area. (p. 157.)

Fig. 263. Same specimen; columnals. (p. 158.)

Fig. 264. Specimen *w*; articular facet of columnal, slightly broken. (p. 158.)

Fig. 265. A dorsal cup from below, showing the small IB. in r. ant. radius. Compare Figs. 266, 294, 295, 308, 359, 360 and 377. (p. 156.)

Fig. 266. A dorsal cup from below, showing the small IB in l. post. radius. Compare Figs. 265 &c. (p. 156.)

Fig. 267 Brachials (*a*) from the back, showing the rounded shape and lateral projections, (*b*) from the side, showing the lateral projections. (p. 156.)

Fig. 268. Brachials from back, showing ridged shape and slight lateral projections. (p. 156.)

Fig. 269. Brachials from back, showing strong spines, a further development of the ridge and lateral projections. (p. 157.)

Fig. 270. Transection of two brachials, showing ventral groove and axial canal. That on the left appears to be axillary, as the axial canal has bifurcated. (p. 157.)

Fig. 271. Brachials from the ventral surface, showing the covering-plates composed of three elements and occasional minute intercalated plates.

Gissocrinus typus (continued).

Fig. 272. Original of ANGELIN, Tab. XXIX, fig. 76. Brachials from the dorsal side, with the backs rubbed away, exposing the calcite infilling of the ventral groove, which here bears a remarkable resemblance to an internal series of alternating plates *.

Fig. 273. Same specimen; brachials from the dorsal side. The upper part of the drawing is as in Fig. 272, except that the wall of the brachial has been dissected away on the right, exposing more clearly the infilling calcite. Below, the body of the brachial and the infilling calcite are entirely removed, so as to present an interior view of the roof of covering-plates. Note the very large size of c^3, as compared with its small size in the exterior view, the absence of c^2 from the inner surface and the presence of the small inner pieces *i*. The proximal ends of the covering-plates are only slightly ridged for articular purposes and the notch for the axial cord cannot be clearly distinguished in this drawing. (p. 157.)

Fig. 274. Same specimen; brachials from the dorsal side, the body of the brachial being removed in the lower part of the drawing and the infilling calcite and proximal ends of the covering-plates thus exposed. This shows the notches for the branches of the axial cord that go to the covering-plates a lttle more clearly than Fig. 273; the most clear seems to be at the point opposite the letter c^1.

Fig. 275. Same specimen; transection of a brachial, with covering-plates. The three elements of the left-hand covering-plate are lettered c^1, c^2, c^3; below c^2 is seen the inner piece *i*. The calcite infilling * appears split into four or five portions, which give the effect of as many plates and as such they are alluded to on p. 157. In this species, indeed, the appearance is so deceptive that it has only been the evidence of a number of specimens of other species that has led me to the right conclusion. It seems possible that this division of the infilling calcite may have been due to the presence of the septa between the various canals: thus, the two upper divisions would represent the subtentacular canals and the lower ones the coeliac canal; the genital rachis would have lain in the centre where the dark lines cross. The section of the arm of *Actinometra nigra*, given by P. H. CARPENTER, Challenger Report Stalked Crinoids. Pl. LXI, fig. 6, may readily be compared with the present drawing. I have seen similar structures in a transection of the arm of *Cupressocrinus*. (p. 157.)

Fig. 276. Original of ANGELIN, Tab. III, fig. 3; posterior view of lower part of crown. The IBB are missing. (pp. 154, 156 and 157.)

Fig. 277. Portion of ventral sac; from original of ANGELIN, Tab. XXIX, fig. 76. (p. 157).

Fig. 278. Section of ventral sac, for comparison of with ANGELIN, Tab. XXVII, fig. 1 *b*, but not from the same specimen. (p. 157, where it is wrongly refered to as Fig. 368.)

Fig. 279. Original of ANGELIN, Tab. XXIX, fig. 75 *d*; ventral surface of calyx. M = Madreporite; *amb* = ambulacrals; Δ = Deltoids. (pp. 157 and 158.)

Fig. 280. Type of *G. nudus* and *G. tubulatus*, from r. post. radius. (pp. 154, 156 and 157.)

Fig. 281. Same specimen, from ant. radius, showing arm-characters as described.

Fig. 282. Same specimen; a radial, showing traces of ornament.

Fig. 283. Columnals of a specimen of *G. typus* that approach those of *G. campanula* (Fig. 303), but are still distinct. (p. 158.)

G. elegans (p. 159).

Fig. 284. Specimen *a*; in position on matrix, *i.e.* from ant. radius. Compare ANGELIN, Tab. III, fig. 5.

Fig. 285. Same specimen; from below, showing post. B.

Fig. 286. Same specimen; brachials from the back, with patelloid plates.

Fig. 287. Same specimen; brachials from the side, showing covering-plates and one small patelloid plate. (p. 159.)

Fig. 288. Same specimen; brachials from ventral surface, showing covering-plates. Compare Fig. 271. (p. 160.)

Fig. 289. Same specimen; articular facet of brachial, showing covering-plates, calcite infilling, ventral groove, axial canal and slightly defined articular ridge partly enclosing the canal. (p. 159).

Fig. 290. Specimen *b*; posterior view. (p. 160.)

Fig. 291. Same specimen; right anterior radius, showing part of an arm and ornamented cup-plates. A little spot on the anterior basal is probably due to a boring parasite. (p. 159.)

Fig. 292. Same specimen; portion of ventral sac, very much weathered, with delusive appearance of pores, produced by erosion of the ridges. That no pores or slits are really present in this genus may be seen from Figs. 277 and 278. (p. 160.)



Liljevall del.

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm.

Plate IX.

Gissocrinus (continued).

G. campanula (p. 160).

Fig. 293. Original of ANGELIN, Tab. XXVII, fig. 1, division γ; seen from anal side, showing stem and crown. (pp. 161, 162.)
Fig. 294. Original of ANGELIN, Tab. XXIX, fig. 74 *a*; from below, showing the partly fused IBB, with the unfused IB in l. post. radius. (pp. 161, 163.)
Fig. 295. Original of ANGELIN, Tab. XXVII, fig. 1, division α; from below, showing three IBB, the smallest or unfused IB being in l. post. radius. (p. 161.) Compare Figs. 294, 296, 308. 266, 359, 360 and 377.
Fig. 296. Specimen 130 RM; from below, showing three IBB, the smallest or unfused IB being in r. ant. radius. (p. 161.)
Fig. 297. Same specimen; from r. ant. interradius, showing BB higher than usual.
Fig. 298. Original of ANGELIN, Tab. XXVII, fig. 1 *e*, *f*, *g*; VIII Br, (*a*) from back, (*b*) from side. (pp. 162, 163.)
Fig. 299. Same specimen; articular surface of a brachial, VI or VII Br, showing ventral groove and separate axial canal. The lateral projections, so conspicuous in Fig. 298 have been rubbed away. (p. 162.)
Fig. 300. Same specimen; articular facet of a more distal brachial, showing the axial canal joined to the ventral groove. (p. 162.)
Fig. 301. Same specimen; ventral surface of brachials, showing covering-plates, from X or XI Br. (pp. 162, 163.)
Fig. 302. Same specimen; portion of ventral sac, showing apparent irregularity produced by ridging of the plates. (p. 162.)
Fig. 303. Columnals, showing a number of small ones between large projecting ones. Compare with *G. typus*, Fig. 283. The sutures between the small columnals are very hard to distinguish; they are better seen in *b*, which has been slightly ground down. This also shows slight irregularities in the ossicles. (p. 162.)
Fig. 304. Same specimen; articular facet of stem. (p. 162.)
Fig. 305. Bara-Wallstena specimen; brachials seen from back and side. (p. 162.)
Fig. 306. Same specimen; articular facet of brachial. Compare with Figs. 299, 300. (p. 162.)

G. umbilicatus (p. 163).

Fig. 307. Specimen *a*, from posterior. (pp. 163, 164).
Fig. 308. Same specimen, from below. Since the description in the text was written, Mr. LILJEVALL has succeeded in removing the stem-fragments that obscured the IBB. (p. 163.)
Fig. 309. Same specimen; interradial space, showing steep sides of brachials, which join on to tegminal plates. (p. 164.)
Fig. 310. Same specimen; (*a*) portion of anal tube from distal region, with portion of an arm seen a little from the side and showing covering-plates. (*b*) part of the same arm further enlarged, showing covering-plates and infilling of calcite which is alluded to as »inner plates» in the text. (*c*) brachials and covering-plates from the ventral surface. (*d*) the same in section. (p. 164.)
Fig. 311. Specimen *b*; sections of brachials and covering-plates, of which *a* is a little more proximal than *b* and *c*, and has the axial canal a little more defined. (p. 164.)
Fig. 312. Same specimen; posterior view, showing an apparent R'. (p. 164.)
Fig. 313. Same specimen; columnals. (p. 164.)
Fig. 314. Same specimen; articular facet of a columnal, showing stellate axial canal and very slight striations.
Fig. 315. Specimen *c*; an interradial area, showing the dome-like tegmen. Compare Fig. 309. (p. 164.)

Gissocrinus (continued).

G. macrodactylus (p. 165).

Fig. 316. Type-specimen, in natural position on matrix, with stem. (p. 165.)
Fig. 317. Same specimen; cup removed from stem and seen from below. The small or unfused IB is in l. post. radius. (p. 165.)
Fig. 318. The dorsal cup; posterior view. (p. 165.)
Fig. 319. Portion of arms, from distal region. (p. 165.)
Fig. 320. III Br from ventral surface and in section. (p. 165.)
Fig. 321. II Br and (*a*) articular surface of II ax. (p. 165.)
Fig. 322. The anal tube, as much as is exposed, showing the ridges, the summits of which are slightly worn and the sutures between the plates, which, it is seen, are unaccompanied by slits or pores. (p. 165.)
Fig. 323. Columnals. (p. 166.)
Fig. 324. Articular facet of a columnal, showing quinquelobate axial canal. (p. 166.)

G. macrodactylus? (p. 165).

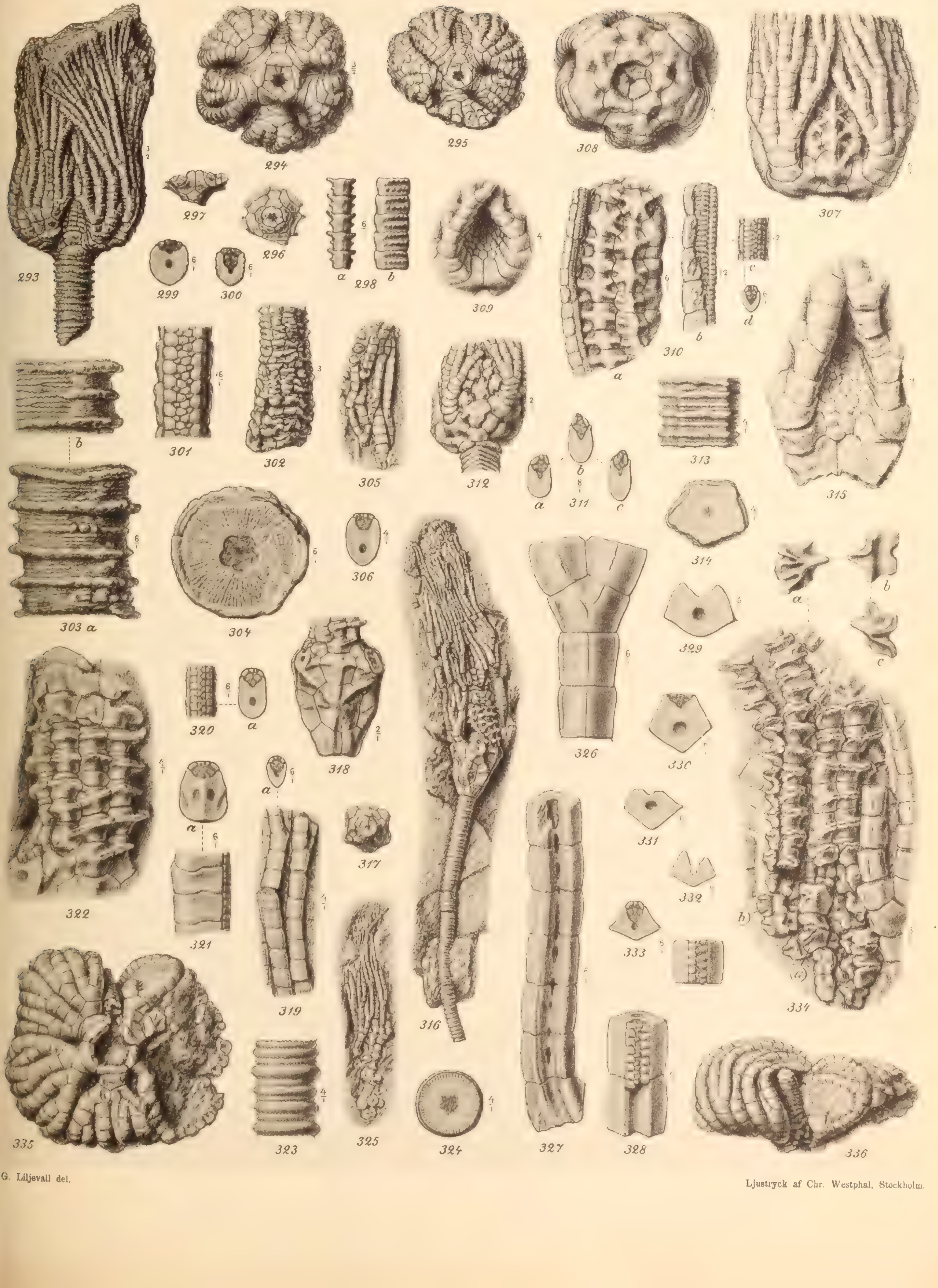
Fig. 325. Specimen said to be the type of *Myelodactylus gracilis*, Ang. (p. 165.)

G. cfr. goniodactylus (p. 167).

Fig. 326. Brachials from the back. The median furrow is due to weathering and may also be traced in Fig. 334; it is possibly connected with the axial canal.
Fig. 327. Part of an arm, about half-way up, seen from the ventral surface. Towards the distal end the ventral groove tends more and more to coalesce with the axial canal.
Fig. 328. Brachials from the proximal region of an arm, seen from the ventral surface, with covering-plates partly removed, showing the ventral groove with its ledge on either side for their reception.
Fig. 329. Articular facet of brachial, showing trace of union between ventral groove and axial canal.
Fig. 330. Articular facet of a brachial, with axial canal quite separate and covering-plates in position.
Fig. 331. Articular surface of a brachial of rather irregular shape, due to the apposition of the corresponding brachial of the other branch of the dichotom.
Fig. 332. A similar brachial, with the axial canal connected with the ventral groove.
Fig. 333. A brachial from the distal region of an arm, seen from the articular and ventral surfaces, with covering-plates in position.
Fig. 334. The remains of the ventral sac, slightly weathered, especially on the transverse ridges and with some of the plates shifted from their natural positions. This combination produces, as is so often the case, a remarkable appearance of pores or slits. The true structure is however, easily seen in the drawings of separate plates *a*, *b* and *c*. (p. 167).

G. incurvatus (p. 168).

Fig. 335. Original of Angelin, Tab. XXVI, fig. 1, after having been carefully cleaned by Mr. G. Liljevall. Seen from below, both BB and IBB wanting. (p. 169.)
Fig. 336. Same specimen, posterior view, showing anal tube, which here lies alongside of the arms instead of drooping below them as in Fig. 342. (p. 169.)



G. Liljevall del.

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm.

Plate X.

Gissocrinus (continued).

G. incurvatus (continued).

Fig. 337. Specimen 128 RM., one of ANGELIN's types; from below. IBB wanting. (p. 169.)
Fig. 338. Same specimen; articular facet of radial, showing ventral groove, axial canal, transverse ridge and covering-plates. (p. 169.)
Fig. 339. The ventral surface of another of ANGELIN's types. Shows deltoids, madreporite with pores, and ambulacra. The lumen of the anal tube is not seen as is usually the case in crinoids seen from this side, because the tube passes out at right angles to the crown. (p. 170.)
Fig. 340. Part of the ventral surface of another of ANGELIN's types, worked out by Mr. G. LILJEVALL. Shows the rugose surface of the madreporite and the absence of any plates in the actinal centre that could possibly be considered as orals. (p. 170.)
Fig. 341. Another specimen; part of the crown from below, wanting IBB. (pp. 169, 170.)
Fig. 342. An almost complete specimen, on matrix; showing stem, root and ventral sac. (pp. 169, 170.)
Fig. 343. Same specimen; brachials from the back, showing ornament. (p. 170).
Fig. 344. Same specimen; brachials from ventral surface, showing covering-plates, of which the distal halves are bent inwards. Compare Figs. 346 and 349. (p. 169.)
Fig. 345. Same specimen; brachials from the side, showing proximal halves of covering-plates. The back of the upper brachial has been broken off and the axial canal exposed. (p. 169.)
Fig. 346. Same specimen; section of arm, showing ventral groove, not separated from axial canal, and covering-plates, of which the distal halves are bent inwards. Compare Fig. 344. The structures in the interior of the ventral groove, which are alluded to in the text as inner plates, are probably only infilling calcite crystals. (p. 169.)
Fig. 347. Same specimen; columnals, which in lower part of drawing show curious irregularity. (p. 170.)
Fig. 348. Same specimen; portion of the ventral sac, to show arrangement of plates and absence of pores. (p. 170.)
Fig. 349. Same specimen as Fig. 340; section of arm. Compare Fig. 346. (p. 169.)
Fig. 350. Same specimen; covering-plates from the side. (p. 169.)
Fig. 351. Another specimen; part of a single arm, to show extent of coiling. The other arm-fragments on the same piece of matrix are only outlined, to avoid confusion. (p. 169.)

G. verrucosus (p. 171).

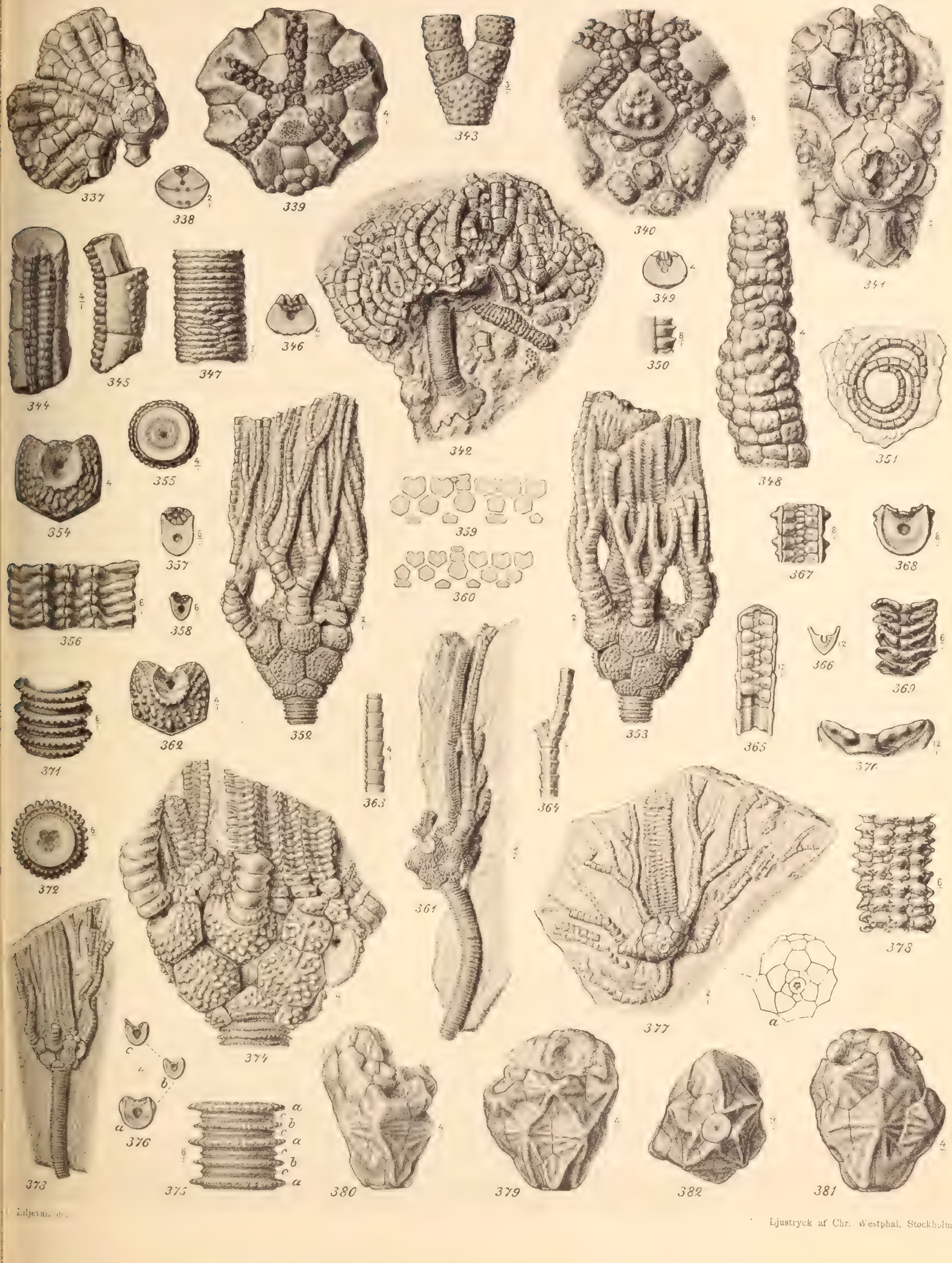
Fig. 352. A specimen seen from l. post. radius; x is a little out of place, owing to the compression of the specimen. (p. 171.)
Fig. 353. Same specimen; from r. ant. radius. In this and the former figure the relations of the tegmen to the ventral tube, arms and cup can be distinguished.
Fig. 354. Same specimen; a radial, with facet slightly worn. (p. 171.)
Fig. 355. Same specimen; articular surface of a columnal. (p. 172.)
Fig. 356. Same specimen; part of distal end of ventral sac. Compare Fig. 369. (p. 172.)
Fig. 357. Same specimen; section of a III Br, showing ventral groove, covering-plates, infilling calcite and axial canal. (p. 172, where the infilling is wrongly alluded to as inner plates.)
Fig. 358. Same specimen; section of a V Br. (p. 172.)
Fig. 359. Same specimen; analysis of dorsal cup. The r. post. and r. ant. IBB have fused, producing 4 IBB in different positions to Fig. 360. In the text, the number of IBB is said to be 3, and it may be so in some cases.
Fig. 360. Another specimen; analysis of dorsal cup. Here the ant. and l. ant. IBB have fused, producing 4 IBB in different positions to Fig. 359.

Gissocrinus verrucosus (continued).

Fig. 361. Same specimen; in natural position on matrix. (pp. 171, 172.)
Fig. 362. Same specimen; radial and facet, slightly restored from the evidence of two exposed facets in the specimen. (p. 171.)
Fig. 363. Same specimen; brachials from the side, showing covering-plates. (p. 171.)
Fig. 364. Same specimen; brachials seen from back, as exposed at the back of the specimen; III Br or IV Br.
Fig. 365. Same specimen; ventral surface of the same brachials, with covering-plates partly removed, exposing ventral groove and axial canal. (p. 172.)
Fig. 366. Same specimen; the upper articular surface of one of these brachials, without covering-plates. (p. 172.)
Fig. 367. Same specimen; II Br from ventral surface, with covering-plates which are indented, probably owing to conditions of preservation. (p. 172.)
Fig. 368. Same specimen; articular surface of II Br, showing indented covering-plates. Compare Fig. 367. (p. 172.)
Fig. 369. Same specimen; plates from the proximal part of the anal tube, showing imbricated character produced by ridges. (p. 172.)
Fig. 370. Same specimen; a single plate of the anal tube, further enlarged. (p. 172.)
Fig. 371. Same specimen; columnals from the side and viewed a little from above. (p. 172.)
Fig. 372. Same specimen; articular surface of a columnal, showing quinquelobate axial canal. Compare with Fig. 355. (p. 172.)
Fig. 373. Another specimen, from l. post. radius. (p. 172.)
Fig. 374. Same specimen; the calyx and lower part of the anal tube enlarged, showing ornament of cup-plates and I Br, tegmen, covering-plates of anterior arm and structure of tube. (p. 172).
Fig. 375. Same specimen; columnals, which are of three sizes, *a*, *b* and *c*. (p. 172.)
Fig. 376. Another specimen; articular facets of brachials. (*a*) I Br, (*b*, *c*) II Br. Note curious shape of axial canal. Compare Fig. 358 and contrast Figs. 357 and 368.
Fig. 377. A young individual; the crown from below, with outline drawing of the cup-plates. (p. 172.)
Fig. 378. Same specimen; plates of the anal tube. Compare Figs. 369 and 374, showing that the imbrication is not so developed in the young. Between the plates are appearances of slits and pores, as in Fig. 334 and due to the same cause. (p. 172.)

Gissocrinus sp. (p. 173.)

N. B. In reference to Plate-figures, for 402 read 382.
Fig. 379. Dorsal cup, from r. ant. radius.
Fig. 380. The same, from post. interradius. Anal *x* is absent and l. post. R is either broken or abnormal. (p. 174, referred to wrongly as Fig. 400.)
Fig. 381. The same, from l. post. interradius. The l. post. and l. ant. RR support a deltoid. Other tegminal plates are seen.
Fig. 382. The same, from below, showing the single attached columnal and the 5 IBB.



Liljevall del.

Ljustryck af Chr. Westphal, Stockholm

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 25. N:o 3.

BIDRAG

TILL

SYDÖSTRA SVERIGES

(SMÅLANDS, ÖSTERGÖTLANDS OCH GOTLANDS)

HIERACIUM-FLORA

AF

HUGO DAHLSTEDT.

II.

ARCHIERACIA.

SECTIO I. VULGATA, SUBSECTIO SUBCÆSIA ET SUBVULGATA.

INLEMNAD TILL K. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIEN DEN 9 MARS 1892.

STOCKHOLM 1893.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

INLEDNING.

Äfven för denna bearbetning ligga utom egna samlingar från *Östergötland* och *Småland* i första hand till grund de åt Riksmuseet förvärfvade omfattande Hieraciesamlingar, hvilka aflidne lektor K. J. Lönnroth hopbragt hufvudsakligast från detta senare landskaps östra del samt *Gotland*. Men derjemte har jag i ännu större utsträckning än förut haft tillfälle att använda Riksmuseets öfriga samlingar af Hieracia, såväl äldre som nyare, bland hvilka senare befinna sig såsom gåfva till museet lektor S. Almquists storartade och värdefulla samlingar från olika delar af *skandinaviska halfön*. Med skarp blick och aldrig trytande intresse har läroverksadjunkten K. Johansson i Visby under flera år undersökt olika delar af *Småland* och *Gotland* och välvilligt ställt sina synnerligen värdefulla och vackra samlingar från dessa landskap till mitt förfogande, hvarjemte han äfven meddelat mig efter naturen gjorda beskrifningar öfver flera såväl redan kända som af honom upptäckta och urskilda former. Vidare har jag haft den stora och oskattbara förmånen att af flera andra hieraciologiens vänner erhålla värderika samlingar från såväl det här behandlade området som andra delar af Skandinavien, nämligen af lektor E. Adlerz från *Nerike* och *Östergötland*, af stationsskrifvaren A. Arvén från *Småland*, af kamrer C. Brandel och studeranden J. Collijn från *Jemtland*, af kyrkoherde S. J. Enander från *Herjedalen* och *Medelpad*, af rektor M. Floderus från *Småland*, *Södermanland* och *Upland*, af kandidaten A. Fryxell från *Dalsland* och *Vestergötland*, af kyrkoherden F. Hagström från *Småland*, af kandidat Fr. Lönnkvist från *Bohuslän*, *Vestmanland*, *Dalarne* och *Ångermanland*, af kollega A. Magnusson omfångsrika samlingar från *Helsingland*, *Herjedalen* och *Jemtland*, af Fil. D:r G. A:n Malme från *Södermanland* och *Skåne*, af läroverksadjunkten D:r C. O. von Porat från *Småland* och *Vestmanland*, af Fil. kandidaten E. Nyman från *södra Norge*, af Fil. D:r K. O. E. Stenström från *Vermland* samt af bandirektör C. F. Sundberg från *Jemtland*.

Dessutom har jag, till stort gagn för mitt arbete, haft tillfälle att helt eller delvis genomse följande samlingar: lektor K. F. Duséns från *Östergötland*, med. kand. M. Elfstrands från *Jemtland*, v. lektor K. P. Hägerströms från *Dalarne*, lektor N. C. Kindbergs från *Dalsland* och *Östergötland* samt Fil. D:r K. O. E. Stenströms från *Dalsland* och *Vestergötland* och Fil. kand. C. G. Westerlunds från *Blekinge*.

Till denna förteckning kan jag lägga mina egna samlingar från *södra Norge*, *Stockholmstrakten*, *Upland*, *Jemtland*, *Herjedalen* samt *Småland* och *Östergötland*.

Genom användande af detta rika material har det blifvit mig möjligt, att med ännu större noggrannhet än vid behandlingen af Piloselloidea kunna angifva utbredningen af områdets former icke blott inom sjelfva området utan äfven i det öfriga Skandinavien. Men materialets riklighet har i ännu högre grad varit af betydelse och till en värdefull hjelp vid begränsningen och utredandet af en mängd mera tvistiga former samt har gifvit mig en klarare insigt om det olika värde och den olika grad af konstans, samma karaktärer kunna ha inom olika formgrupper. Dessutom har studiet af dessa omfattande samlingar från så många både klimatologiskt och fysiografiskt skilda områden, som vår vidsträckta haltö erbjuder, skärpt min blick för det inflytande, ståndorten utöfvar vid formbildningen, samt lärt mig i en mängd fall bättre skilja de af densamma framkallade modifikationerna från konstanta och bestående variationer.

Redan vid behandlingen af *Piloselloidea* antyddes, att jag med afseende på deras utbredning tyckt mig kunna spåra vissa bestämda Hieraciologiska floromraden, och det rikliga material, jag vid behandlingen af *Archieracia* haft förmånen att använda, har ytterligare bekräftat mina förmodanden. Jag är fullt öfvertygad, att dylika områden, när en gång hela vår Hieraciumflora blifvit grundligt undersökt, skola kunna fullt och klart begränsas, liksom jag äfven är öfvertygad, att en full kännedom om utbredningen af slägtets former, just derföre att det hos oss utom synbarligen äldre och vida spridda former äfven eger en sådan mängd yngre och endemiska, hvilka hvar för sig ega en karaktäristisk mer eller mindre vidsträckt och begränsad utbredning, skall bli af en ej ringa betydelse för utredandet af fragan om vår floras invandringsvägar och vårt lands förhållande till andra floromraden liksom till en, som jag tror, ej ovigtig hjelp vid bestämmandet af våra egna smärre floromrädens förhållande till hvarandra.

Till alla dem, hvilka genom meddelande af samlingar eller på annat sätt befordrat mitt arbete, är det mig en kär pligt, att uttala mitt uppriktiga tack. I främsta rummet har jag att uttala min djupa erkänsla till professor V. B. Wittrock och lektor S. Almquist, hvilka båda genom värdefulla råd och upplysningar ständigt varit beredda att bistå mig i mitt förehafvande.

I den förhoppning, att de, som komma att använda mitt arbete, skola hafva öfverseende med de fel och ofullkomligheter, som tyvärr vidlåda detsamma, öfverlemnar jag det härmed till herrar Hieraciologers som jag hoppas ej allt för stränga bedömande. Jag skulle känna mig tillfredsställd, om jag i någon ringa mån lyckats bidraga till att föra studiet af detta i mer än ett afseende så intressanta slägte framåt.

ALLMÄN DEL.

Morfologi och biologi.

I sina 1884 utkomna »Adnotationes de Pilosellis fennicis I.» (Anteckningar öfver Finlands Pilosellæ i Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica II, n. 4. 1884.) har I. P. Norrlin lemnat en synnerligen sakrik och intressant, på omfattande naturstudier fotad utredning af de finska Piloselloidernas morfologi och biologi och i sitt storartade arbete öfver mellersta Europas Piloselloider (Die Hieracien Mittel-Europas etc.) ha C. von Nägeli och A. Peter lemnat en uttömmande och på mångåriga undersökningar grundad framställning i samma ämne. Jag ansåg det derföre onödigt, att vid min behandling af sydöstra Sveriges Piloselloider, närmäre ingå härpå, då en framställning häraf till större delen ju skulle inskränka sig till ett referat af de nämda forskarnes iakttagelser och resultat. Vid den följande behandlingen af områdets Archieracia med afseende på deras morfologiska och biologiska egendomligheter måste jag dels begagna en del tekniska termer, hvilka af dessa författare användts beträffande Piloselloiderna, dels anställa jemförelser med förhållandena hos dessa. För de vigtigare och i detta arbete mest använda termerna skall jag lemna förklaring under framställningens gång. I öfrigt hänvisar jag till de nyssnämda författarnes arbeten.

Groddplantan. *Archieracierna* så sig, hvad beträffar hufvudmassan af våra arter (*Oreadea* och *Vulgata* samt en del *Rigida*), genast efter frukternas mognad, hvilken i södra Sverige hos olika arter och grupper inträffar från slutet af Juni till slutet af Juli. Enstaka arter och artgrupper mogna sina frukter ännu senare, ända till fram i September (flertalet *Rigida* och *Foliosa*).

I Augusti till September, isynnerhet under mildare höstar och på gynnade lokaler, inträda *Oreadea* och framförallt *Vulgata* (*Subcæsia* och *Subvulgata*) ofta i en andra blomstring och derpå följande fruktmognad, hvilken mången gång först afbrytes af de begynnande höstfrosterna. Om regnig och jemnt fuktig väderlek inträffar vid den första fruktmognaden, gro Archieraciernas frukter efter en tid af 8—12 dagar, men vanligen inträffar groningen i större utsträckning först senare, nämligen under och efter höstregnen under Augusti och September månader eller till och med senare. Under denna tid kan man iakttaga groddplantor i olika stadier af utveckling. De äldsta, från sommaren härstammande exemplaren ha redan hunnit utbilda en bladrosett af 5—8 blad eller någon gång flera, de yngre 1—2 blad, ja de senast sådda ha vid vinterns inbrott knappt eller icke alls hunnit med att gro. Hufvudmassan eger vanligen

3—4 blad. Dessa groddplantans 4—5 första blad vill jag kalla *primärbladen*, då de, såsom nedan skall visas, i visst afseende till indumentet äro olika de följande.[1] Alla områdets Archieracier, såväl de, som normalt öfvervintra med bladrosett som de, hvilka som äldre öfvervintra med slutna knoppar, öfverlefva såsom groddplantor vintern under form af *rosett-skott* af mer eller mindre talrika, tätt stälda och oftast mot marken tilltryckta, små blad. På samma sätt är förhållandet med Piloselloidea. I sitt första stadium förete groddplantorna af olika arter och grupper föga framträdande skiljaktigheter. *Hjertbladen*, hvilka äro af aflång form, åt båda ändar rundadt tvärhuggna, tillväxa en tid sedan de utträdt ur fruktskalen och äro vid de första örtbladens framträdande 3—4 gånger större än i fröet. Under denna tid framträda redan några smärre skiljaktigheter mellan olika former i hjertbladens storlek och färg och till en ringa del äfven i deras form. De äro alldeles i saknad af indument och till konsistensen något köttiga. De första *örtbladen* äro, såväl hos Piloselloider som Archieracier små, helbräddade eller med en och annan obetydlig glandeltand, mer eller mindre skaftade och varierande hos olika arter från smalt till bredt elliptiskt-lancettlika till bredt äggrunda eller ibland med tvär eller svagt hjertlik bas, det senare hos en del Archieracier. Deras form står ej i bestämdt förhållande till den slutliga formen hos de utbildade örtbladen, utan lika ofta ega former med i utveckladt stadium smala blad och nedlöpande bladbas, de första örtbladen med m. l. m. tvär bas, som förhållandet är motsatsen. Med fjerde eller femte bladet börjar artens typiska bladform och tandning röja sig. Beklädnaden är i detta första stadium hos såväl Piloselloider som Archieracier temligen likartad. Den består hos alla af små, *glasklara* och genomskinliga, styfva *hår* samt små, *fina*, *gulaktiga* och något *klara glandelhår*. Hos en stor del Piloselloider tillkomma äfven på andra eller tredje till fjerde bladet glesa eller talrikare stjernhår, hvilka alltefter de respektive arternas natur på de följande bladen tilltaga i mängd, så att de på fjerde eller femte bladen vanligen ega den normala tätheten. Glanshåren öfvergå hos alla former småningom i de för hvarje art normala håren, så att den typiska hårigheten vanligen är utbildad på fjerde och följande blad. Glandelhåren deremot, hvilka mer eller mindre rikligt uppträda på bladskaften, medelnervens undersida och i bladkanterna samt mindre rikligt eller mindre ofta äfven äro spridda på båda sidorna af skifvan, äro talrikast på första och andra bladen, aftaga sedan i mängd och hafva i regeln hos arter, hvilkas utbildade örtblad sakna glandelhår (men ej hos andra), försvunnit på fjerde eller femte bladet. Förekomsten af glandelhår på groddplantans första örtblad är måhända en normal företeelse hos alla arter af slägtet. Åtminstone har jag vid mina odlingsförsök med öfver 100 olika arter af såväl Piloselloidea som Archieracia hos alla påträffat dem i större eller mindre mängd. Visar sig denna företeelse konstant inom slägtet, är den ganska anmärkningsvärd och synes mig tyda på en ursprunglig, för alla gemensam karaktär, hvilken hos flertalet arter nu försvunnit, men ännu hos vissa isolerade typer af såväl Piloselloidea som Archieracia bibehållits i deras utvecklade stadium.

[1] Dessa öfvervintra väl normalt allesammans, äfven då groddplantan hunnit en högre utbildning. Hos groddplantor, hvilka ej hunnit före vintern utveckla detta antal blad, fortsättes utvecklingen omedelbart vid den nya växtperiodens början. De nya bladen, hvilka då utvecklas, bli såsom man i naturen kan öfvertyga sig om, kvarsittande större delen af växtperioden. De öfvervintrande bladen deremot afvissna snart, sedan de nya örtbladen i det närmaste nått sin utveckling. Häraf beror den ofta i ögonen fallande olikheten i bladen hos vårrosetterna af andra årets plantor allt efter den utveckling, till hvilken de hunnit på hösten.

Den vid groningen utvecklade hufvudroten förgrenar sig mer eller mindre rikligt och synes åtminstone i en mängd fall — alltid hos sena groddplantor — kvarlefva öfver vintern. Redan då groddplantan erhållit sitt första blad, börja tvenne birötter, en för hvardera sidan, framträda på den hypokotyla stammen vid hjertbladens bas. Alltefter som groddplantan fortväxer utveckla sig dessa vidare och nya utbildas, såväl nära dessa som på den knappt märkbara epikotyla stamdelen; härmed är grunden lagd till rhizomet, hvilket fortfarande från yngre internodier utbildar nya birötter, hvilka genom sitt nedträngande i marken förläna detsamma en mer eller mindre sned rigtning. På hvad sätt rhizomet nedsänkes i jorden, är mig ej fullt klart. NÄGELI och PETER säga sig ej ha iakttagit någon förkortning af birötterna hos Hieracier. Dock har jag iakttagit vid vegetationsperiodens slut, både hos birötter på stoloner af några Piloselloider och hos groddplantor, en märkbar tvärrynkning af barkväfnaden, hvilket tydligen talar för en förkortning af vare sig den axila kärlsträngen eller parenchymatiska barkväfnaden eller båda. Sålunda synes mig åtminstone groddplantornas rhizomanlag och från moderväxten mera isolerade öfvervintringsskott, såsom stolonernas ändrosetter, kunna neddragas i marken. Med afseende på äldre rhizomer förekomma måhända andra bidragande eller i hufvudsak verkande orsaker, som åstadkomma deras läge mer eller mindre djupt under markens yta, framförallt myllbildning, som vanligen är ganska riklig på Hieraciernas vanliga lokaler.

Innovationen. Med *innovation* menas som bekant det sätt, hvarpå nya skott eller skottanlag, bestämda att öfvervintra, bildas för att följande år utväxa till ofvanjordiska, blommande stammar. Som jag redan nämt, öfvervintrar groddplantan såsom rosettskott. Men hos den utvecklade plantan är förhållandet mycket olika inom skilda grupper af slägtet. Två hufvudslag af innovation förekomma och äro sinsemellan vida skilda, nämligen öfvervintring genom *rikbladiga*, tidigt på hösten utbildade *rosettskott* och genom *slutna* m. l. m. *köttiga och fjällbeklädda knoppar* af vexlande form; men mellan dessa förekomma alla mellanformer. Som bekant ega äfven Piloselloidea ett annat innovationssätt, hvilket Archieracia alldeles sakna. Hos en mängd former af de förra utvecklas, nämligen m. l. m. förlängda, krypande och utefter hela längden eller mot spetsarne rotslående skott, *stoloner*, hvilka mot vegetationstidens slut i sina spetsar utveckla öfvervintrande *rosettskott*, som följande år bilda sjelfständiga plantor. Detta innovationssätt är sålunda på samma gång ett kraftigt vegetativt spridningsmedel. Hos Archieracia och de Piloselloider, som ega samma slags innovation som de förra, aflägsnas deremot till följd af innovationsskottens korthet den nya plantan i obetydlig grad från fjolårsplantan, och endast då flera innovationsskott utbildas kan genom bortdöende af rhizomets äldre delar en ringa individförökning på vegetativ väg ega rum.

Med afseende på innovationen är för öfrigt att märka följande. Hos former, hvilka typiskt öfvervintra genom bladrosetter, sker under vissa förhållanden en öfvervintring endast genom små tunna knoppar. Detta inträffar med en del individer på gynnande lokaler under milda höstar. Under dylika förhållanden utväxa nämligen hos dessa de för öfvervintringen anlagda rosettskotten proleptiskt till blommande stammar, och dessa hinna i vanliga fall ej före vinterns inbrott utveckla de i basalbladens veck anlagda små, tunna och fåfjälliga knopparne till rosettskott. För öfrigt äro dessa, hvilka sitta i de öfre basalbladens veck, sjelfva att anse som proleptiskt utbildade knoppar. De öfvergå på rhizomets äldre delar (hos kraftiga exemplar småningom) i allt mindre och mindre knoppanlag, af

hvilka större delen aldrig utväxa eller endast utväxa, då rhizomets yngre delar skadas. Från de stora, slutna, köttiga knoppar, genom hvilka vissa former normalt öfvervintra, skilja sig dessa genom sin litenhet och genom sina få, högst 2—3 tunna och små fjäll. Under milda höstar utveckla sig stundom proleptiskt äfven de nyss omnämda, köttiga knopparne till små bladrosetter, hvilka i detta stadium öfvervintra. Mellan former, hvilka ega de nyss nämda skarpt markerade innovationssätten, står en hel serie andra, hvilka än mera närma sig den ena än den andra kategorien. Många af dessa mellanformer öfvervintra allt efter omständigheterna och sina individuella egendomligheter än med knoppar än med små rosetter. Ett likartadt innovationssätt anger visserligen i många fall äfven ett genetiskt samband, men i stort sedt är det att uppfatta som en biologisk egenskap, hvilken är analog hos genetiskt skilda former och sålunda ej för en naturlig gruppering har det systematiska värde, man skulle vilja antaga.

Morfologiskt-biologiska typer. I innerligaste samband med innovationssättet står hos Archieracia (liksom äfven hos Piloselloidea) utbildningen af den ofvanjordiska stammen, genom hvilkens morfologiska och biologiska egendomligheter flera ganska skarpt markerade typer låta sig urskiljas. I närmaste samband med de tvenne skarpast utpräglade öfvervintringssätten, ha sålunda tvenne sinsemellan skarpt skilda typer utvecklats, nämligen *silvaticum*-typen och *umbellatum*-typen, hvilka kunna betraktas som hufvudtyper, och till hvilka öfriga typer mer eller mindre nära ansluta sig. Former af den första typen öfvervintra normalt genom bladrosetter, af den andra genom slutna knoppar. I allmänhet står den ofvanjordiska stammen i det förhållandet till innovationssättet, att ju mera utvecklad den öfvervintrande rosetten är, desto mera tenderar den ett följande år utvecklade stjelken att förkorta de nedre internodierna och sålunda erhalla en bladrosett af persisterande blad vid sin bas och på samma gång allt färre, af förlängda internodier skilda stjelkblad; deremot, ju mera typiskt innovationen eger rum genom slutna knoppar, desto flera af korta internodier skilda stjelkblad erhåller stammen och desto tydligare äro de nedre stjelkbladen skilda af utvecklade mellanleder och desto tidigare afvissna de.

Med afseende på stjelkens utbildning och innovationen kunna följande typer urskiljas:

Typ I, silvaticum-typen.

Innovation normalt genom *öfvervintrande bladrosetter*. Hos den under en följande vegetationsperiod utvecklade, blommande stjelken, äro de nedre internodierna ytterst förkortade, hvarigenom vid dess bas en vanligen rikbladig rosett bildas. Basalbladen äro långskaftade, typiskt breda, med från skaften vanligen väl afsatt bas, som oftast är bred och varierar från tvär till kort vigglik eller typiskt hjertlikt-pillik eller ibland rundadt hopdragen, men alltid, åtminstone pa de inre bladen, är karaktäristiskt inskuren af än tätare än glesare, olikstora och oregelbundet vexlande, utåt- eller bakåtrigtade, gröfre eller finare flikar och tänder med bugtiga sidor. Skifvans öfriga del är än nästan helbräddad än groft och oregelbundet flikad, tandad eller sagtandad. Stjelken än bladlös, än med 1, sällan 2 utvecklade, skaftade, sinsemellan och från basalbladen samt från infloreseensen af långa mellanleder skilda blad af ungefär samma form som de inre rosettbladen. Holkar, vanligen små och oftast smala. Af denna typ kan urskiljas tvenne, dock ej skarpt begränsade bityper.

Subtyp 1, *subcæsium*-typen. *Bladen* glattare, de inre rosett- och stjelkbladen spetsigare (skarpspetsade). *Inflorescensen* med aflägsnade och utspärrade, längre och rakare grenar, ofta nästan gaffelgrenad.

Subtyp 2, *subvulgatum*-typen. *Blad* rikhårigare, de inre och stjelkbladen (ej sällan 2) trubbiga eller kortspetsade. *Inflorescens* med närmade, ofta flocklikt stälda, kortare, bågböjda grenar.

Typ II, cæsium-typen.

Innovation genom mer eller mindre utbildade, *öfvervintrande bladrosetter*. Den under en följande vegetationsperiod utbildade stjelkens nedre internodier förkortade, så att en mer eller mindre rik bladrosett bildas vid dess bas. Basalbladen mer eller mindre breda, kortskaftade med från skaftet vanligen mindre väl afsatt, kort vigglik eller nedlöpande bas (sällan tvär eller intryckt). Bladens tänder och flikar temligen glesa, äfven vid basen utåt eller framåtrigtade, med normalt raka sidor. Stjelk grof med 1—2 (—3) oskaftade blad (eller det nedre kortskaftadt) af ungefär samma form och tandning som det inre basalbladet, och hvilka äro skilda af medelmåttigt långa internodier, hastigt decrescera uppåt och i sina veck ofta utbilda grenar. Holkar stora och grofva, vanligen samlade i gles, utspärrad, ofta långgrenig och ej sällan gaffelgrenad, nedåt föga begränsad inflorescens med temligen raka grenar.

Former af denna typ motsvara noga former af *subcæsium*-typen och äro nära beslägtade med dessa.

Hit ansluter sig som bityp:

Subtyp, *ramosum*-typen. I allt lik föregående, men stjelken oftast fler-, 4—5-bladig och oftast långt ned grenad af (liksom i vippan) utspärrade grenar. Holkar vanligen smärre.

Former af denna typ äro ofta nära beslägtade med former af *cæsium*-typen, hvarföre den är att anse som en utveckling af denna, analog med *subrigidum*-typen.

Typ III, vulgatum-typen.

Innovation genom tunna knoppar eller små, fåbladiga rosetter, ofta båda slagen hos samma art. Den under en följande vegetationsperiod utvecklade stjelken försedd med nedtill få, mer eller mindre förkortade internodier, så att en få- (2—3) bladig rosett uppstår. Basalblad smala med i allmänhet glesa, mera likformiga och likstora, korta och vanligen ännu mera framåtrigtade tänder än hos föregående typ samt med mer eller mindre långt på skaften nedstigande bladbas. Stjelk högväxtare med flera (3—5) temligen smala, oskaftade (eller endast det nedre skaftadt) stjelkblad, hvilka äro framåtrigtadt tandade med mer eller mindre hopdragen och smal bas samt uppåt småningom decrescera, ehuru med temligen tvärt afbrott mot inflorescensens brakteer, och äro skilda af ej särdeles långa mellanleder. *Inflorescens* hopdragen med medellånga eller korta, ofta bågböjda och ej sällan, isynnerhet i dess öfre del, flocklikt stälda grenar. Holkar medelstora till stora. En

del former af denna typ motsvara *subvulgatum*-typens former och äro beslägtade med dem.

Hit ansluter sig som bityp:

Subtyp, *subrigidum*-typen.

Innovation genom kraftigare utbildade, slutna knoppar eller äfven genom små bladrosetter. Den blommande stjelkens nedre blad samlade till ett antal af 2—3 till en gles bladrosett, derigenom att mellanlederna ej äro så fullständigt förkortade som hos de föregående, hvarjemte de snart afvissna. Basalblad med korta skaft och nedlöpande skifva, glestandade af framåtrigtade tänder. Stjelk högväxt och styf, med många, (4—8) eller flera blad, alla vanligen alldeles oskaftade med smal bas och framåtrigtad tandning, småningom uppåt decrescerande och hastigt öfvergående i inflorescensens brakteer samt oftast med korta mellanleder. *Inflorescens* mindre sammandragen med rakare grenar, nedåt ofta obegränsad genom förgrening från de öfre bladvecken. Holkar vanligen stora. Öfvergångstyp till *rigidum*-typen.

Former af denna typ äro oftast nära beslägtade med former af *vulgatum*-typen, af hvilken den är en med följande typ analog utbildning.

Typ IV, umbellatum-typen.

Innovation genom slutna, mer eller mindre köttiga knoppar. Den blommande stjelkens nedre blad små och smala, mindre än de följande stjelkbladen, i hvilka de uppåt småningom öfvergå, liksom de nedåt nästan utan gräns gå öfver i öfvervintringsknoppens fjäll, aldrig samlade till en bladrosett, utan skilda af mer eller mindre utvecklade mellanleder, vanligen otandade eller föga tandade och vid blomningen oftast alla afvissnade. Stjelken mång- och tätbladig af smala med låg och gles tandning eller helbräddad rand försedda, uppåt i storlek först tilltagande sedan aftagande och i inflorescensens brakteer utan gräns öfvergående blad, skilda af korta internodier. *Inflorescens* kortgrenig, uppåt ofta flocklik, nedåt svagt eller icke begränsad. Holkar temligen stora.

Hit ansluter sig:

Subtyp, *rigidum*-typen.

Lik föregående till innovationssätt och nedre stjelkblad, men stjelkbladen äro bredare och vanligen glest långtandade af utåt- eller framåtrigtade tänder samt vanligen långa. Stjelk mindre bladig (6—15-bladig) med uppåt tilltagande internodielängd och aftagande bladstorlek, men oftast tilltagande bladbredd. Bladen hastigt öfvergående i inflorescensens brakteer. Inflorescens som hos föregående.

Af områdets *Archieracia* tillhöra *Subcæsia* och *Subvulgata* (se den speciella delen) *silvaticum*-typen, hvarvid formerna af den första gruppen till större delen tillhöra *subcæsium*-typen och formerna af den senare *subvulgatum*-typen. Ett större eller mindre antal af båda gruppernas former vackla dock emellan båda typerna, så att de i vissa afseen-

den närma sig den ena, i andra afseenden den andra typen eller äro de i allt intermediära. Formerna af *Cæsia* tillhöra till sitt flertal *cæsium*-typen, till ett mindre antal *ramosum*- och i få fall *subrigidum*-typen eller öfvergångar mellan alla dessa typer. Hos en del hithörande former visar sig en benägenhet att med *cæsium*-typens allmänna karaktärer (isynnerhet med afseende på rosettbladen) äfven förena vissa af *silvaticum*-typens egendomligheter. Formerna af *Vulgata genuina* tillhöra till större delen *vulgatum*-typen och till en mindre del *subrigidum*-typen jemte intermediära stadier mellan dem. Vissa *subrigidum*-artadt utbildade former komma äfven rätt nära *rigidum*-typen. Alla *Rigida* tillhöra *rigidum*-typen eller visa ibland svag anslutning till *subrigidum*-typen och närma sig i en del fall rätt mycket *umbellatum*-typen, till hvilken den enda representanten af områdets former af *Foliosa*, *H. umbellatum* hör. *Oreadea* omfatta former, hos hvilka såväl *rigidum*- som *subrigidum*-typen är väl utvecklad, men derjemte förekomma typer, hvilka mer eller mindre närma sig *cæsium*-typen eller medeltyper mellan de nyssnämda och denna och någon gång äfven former (t. ex. *H. Schmidtii*, hvilken dock ej förekommer inom området) hos hvilka *cæsium*- och *subcæsium*-typerna äro på olika sätt kombinerade.

Till hufvudsaklig del har jag grundat den systematiska uppställningen under *Vulgata* på dessa morfologiskt-biologiska typer, och angående skälen dertill hänvisar jag till den speciella delen, der de i hufvudsak framställes vid behandlingen af *Subcæsia* och *Cæsia*. Men som jag både der och särskildt på flera ställen under specialformerna framhållit, angifves icke alltid (ehuru visserligen i många fall) ett genetiskt samband mellan former, tillhörande samma typ. Fastmera visar sig ofta en långt större slägtskap ega rum mellan former af olika typer än mellan former af samma typ sinsemellan. Så är t. ex. förhållandet mellan *Subcæsia* och *Cæsia*, af hvilka grupper de respektive formerna ega en slående paralellism och en starkt i ögonen fallande slägtskap, så att mången form af *Subcæsia* visar sig vara en tydlig, fast jemförelsevis bättre differentierad led i en större formkrets, af hvilken då en eller flera former af *Cæsia* utgöra den eller de andra mera variabla lederna, eller är förhållandet ibland motsatsen. Vidkommande dessa frändskaper hänvisas till framställningen deraf i den speciella afdelningen. Samma förhållande, som påpekades med afseende på *Subcæsia* och *Cæsia*, eger äfven, ehuru i ej så påfallande grad, rum med *Subvulgata* och *Vulgata genuina*.

På liknande sätt är förhållandet inom *Oreadea*, *Rigida* och *Foliosa*, frånsedt att hos den första gruppen typerna äro sinsemellan svagare begränsade och hos de båda senare färre och af mindre omvexling.

Hvar och en af dessa morfologiska typer är sålunda i ett stort antal fall icke ett uttryck för ett genetiskt samband mellan de former, hvilka tillhöra hvar och en af dem, utan de äro enligt min öfvertygelse uppkomna genom analog variation. Under formutvecklingens gång ha de otvifvelaktigt uppstått, derigenom att skilda former (beslägtade eller icke beslägtade) tillpassat sig till bestämda, likartade och i stort verkande yttre förhållanden, hvarigenom de erhållit en viss gemensam prägel. I flera fall är det antagligt, att denna likartade utveckling gynnats genom de respektive formernas gemensamma ursprung, i det de egt en mer eller mindre likartad konstitution, som påverkats på ett analogt sätt. Hvilka yttre förhållanden, som åstadkommit de olika typerna, är ännu okändt eller kan blott delvis spåras. Men detta ämne är af så stort intresse för förståendet af den phylogenetiska

utvecklingen inom slägtet, att det förtjenar göras till föremål för särskild undersökning. Det synes mig också, som om ett studium i denna rigtning af ett så polymorft och tydligen ännu i full artdifferentering stadt slägte som slägtet Hieracium äfven skall komma att lemna värdefulla bidrag till belysning af formbildningens väsen och betingelser i allmänhet. Genom att undersöka de olika formernas förekomstsätt, genom att aktgifva på, till hvilken årstid hvar och en af de nämda typerna hufvudsakligast förlägger sin blomning, fruktsättning och utveckling af innovationsskott, genom att studera naturen af de ståndarter, hvar och en hufvudsakligast älskar, genom att undersöka deras förhållande till den omgifvande vegetationen, bland annat förhållandet till de växtsamhällen, inom hvilka hvar och en med största förkärlek uppträder (med flera liknande omständigheter) torde man kunna vinna kunskap om åtminstone en del af de faktorer, genom hvilkas verkan dessa typer uppstått. Beträffande de skilda typernas förekomst har jag att meddela följande iakttagelser, hvilka dock i mycket behöfva fullständigas.

Silvaticum-typen. Formerna af denna typ uppträda visserligen inom många växtformationer, men välja inom alla vissa af gemensamma drag präglade ståndorter. Dessa äro kuperad och stenbunden skuggig mark, som derjemte är mer eller mindre denuderad eller betäckt af löst växttäcke, der gräsen och mossorna spela en mindre i ögonen fallande roll. De formationer, inom hvilka former af denna typ mest förekomma, äro i främsta rummet lundbackarne, dernäst ekbackarne, björkbackarne och glesare björkskog, vidare öppnare sluttningar i tallskog och björkblandskog, mera sällan i granskog (derstädes alltid blott på öppnare ställen) samt sparsamt på gräsbackar och ljunghedar på de friskare, af buskar eller telningar beskuggade lokalerna. Af de tvenne undertyperna uppträder *subvulgatum*-typen oftast på de mest beskuggade och mera lundartade lokalerna, *subcæsium*-typen oftare på lokaler, hvilka mera närma sig gräsbackeformationen. Då former af denna typ i regeln ega tidiga och väl utvecklade innovationsrosetter, hvilka genast efter vinterns slut kunna fungera, sker utbildningen af den blommande stjelken hastigt, hvarigenom hithörande former, hos hvilka dessutom genom förkortning af stjelkens internodier och minskning af bladens antal en rätt stor arbets- och materialbesparing eger rum, komma till blomning före en stor del af den omgifvande vegetationen och medan ännu bladen af de löfträd, under hvilka de ofta växa, mindre utestänga ljuset än längre fram på sommaren. I sydöstra Sverige inträder nämligen deras blomning i allmänhet omkring den 15—20 Juni, når sitt maximum mot slutet af månaden och är nästan afslutad med utgången af första veckan i Juli. Naturligtvis inträda variationer häri efter årets och lokalens klimatologiska förhållanden, hvarigenom blomningen under vissa år eller på vissa lokaler försenas eller påskyndas. De breda rosettstälda, vid basen af stjelken fästade bladen, äro en tydlig tillpassning till de lokala förhållandena. Utbredda utefter marken äro de i ej ringa grad skyddade mot såväl temperaturvexlingar som angrepp af djur. Genom bladens läge och storlek kunna formerna af denna typ på de i regel skuggiga lokaler, de bebo, bättre tillgodogöra sig värme och ljus. Denna typ, hvilken i sin morfologiska utbildning, framförallt genom sin innovation och deraf följande tidiga utveckling, under vegetationsperioden så mycket erinrar om den morfologiskt-biologiska utbildningen af arktiskt-alpina former synes mig vara från början utbildad under liknande betingelser, fastän den sedermera ingått i vår skogsflora och tillpassat sig efter der rådande förhållanden. I våra fjälltrakter äro former

af denna typ ymniga i subalpina regionen, och ett ej obetydligt antal gå äfven upp i videregionen, många till och med ända upp i nedre delen af den egentliga fjällregionen.

Cæsium-typen. Formerna af denna typ uppträda äfven i flera växtformationer, men välja inom dem alla sådana ståndorter, hvilka äro mera öppna och solbelysta. Liksom föregående öfvervintra de med bladrosetter och ega under vegetationsperioden vid stjelkens bas en rikbladig rosett af i allmänhet breda blad. I enlighet härmed välja de äfven mera denuderade eller af mindre rik gräsvegetation täckta platser. De formationer, i hvilka de helst uppträda, äro gräsbackarne och klipporna, men de förekomma äfven i andra formationer, der de då uppträda på soligare och torrare lokaler. Liksom hos föregående gör sig äfven här en skillnad gällande i val af ståndorter alltefter typens större eller mindre fullkomlighet. Då den närmar sig *subcæsium*-typen, dela dess former ofta växtplats med former af den nyssnämda. Då dess former närma sig *vulgatum*-typen, förekommer den gerna i sällskap med former af denna typ på dess ståndorter. Former, tillhörande denna typ, blomma och afsluta sin blomning i medeltal något senare än de föregående. I öfverensstämmelse med förhållandena på dess normala ståndorter är denna typ lågväxt, då den ej har att kämpa med någon storväxt eller tät vegetation. Denna typ, hvars former, emedan de bebo soligare och öppnare platser i öfverensstämmelse dermed ej behöfva komma till en så tidig blomstring som föregåendes, har äfven uppnått en mindre hög morfologisk differentiering och mindre utprägling i arbets- och materialbesparing. Hithörande former synes mig i lägre grad än föregående vara utbildade under liknande betingelser som det arktisk-alpina florelementets former, och är på samma gång i ringare grad än föregående tillpassade till skogsformationen.

Ramosum-typens former förhålla sig i flera afseenden som föregående, men de föredraga ännu mera soliga, öppna och denuderade lokaler. Företrädesvis äro de utbildade på *Gotlands* kalkhedar och egendomliga strandvallar och välja på fastlandet gerna solbelysta, varma och torra klippsluttningar och backar samt hedar.

Vulgatum-typen. Denna typs former förekomma i samma formationer som *silvaticum*-typens former, men de välja här oftast de öppnare, gräsrikare lokalerna. I öfverensstämmelse härmed ega de mindre riklig bladrosett vid stjelkbasen, talrikare stjelkblad och blomma på samma gång senare. Hufvudblomstringen inträder med någon variation under olika år och på skilda lokaler under de första 14 dagarne af Juli. Genom sin fåbladigare basalrosett, flera stjelkblad och högre växt samt senare blomning, äro de sålunda tydligt tillpassade till de lokaler, de bebo. Former af denna typ ha en vidsträckt utbredning i Skandinavien och stiga upp både i subalpina och alpina regionerna. De äro tydligen bättre än föregående typs former afpassade för nordligare trakter. En del former af densamma uppträda ofta på ganska skuggig lokal, andra förekomma på frodigare gräs- och örtbackar tillsammans med former af *cæsium*-typen, men de föredraga eller fördraga lättare på båda dessa lokaler de gräsrikare platserna.

Subrigidum-typen. Hithörande former välja dels samma lokaler som *vulgatum*-typens former, dels uppträda de på lokalerna för följande typer. De välja helst öppna, soliga, gräs- och örtrika platser på backsluttningar, i skogskanter, i kanten af busksnår och på bergssluttningar. De blomma något senare än föregående. Former af denna typ förekomma äfven ända upp i subalpina regionen.

Rigidum- och *umbellatum*-typerna. De hithörande formerna äro senblomstriga och tillhöra eftersommars- eller höstfloran. Blomningen försiggår för den första af dem från andra veckan af Juli till månadens slut. Den sista typens former börja sin blomning senare och fortsätta dermed till Augusti månads slut eller längre. De förekomma i de flesta af ofvannämda formationer, men välja öppna, soliga platser, gerna branter och afsatser eller bergsspringor och uppträda ofta i kanten af busksnår och i stenrösen. Helst förekomma de på gräsbackarne, ekbackarne och i lundbackarne samt björkbackar, rätt ofta i utkanter af tallskog och äro väl de enda som en längre tid kunna uthärda på ljunghedarne. Är utan tvifvel en sydlig typ, men af hvilken hos oss en del former gå upp i subalpina regionen, der de helst förekomma på lokaler med soligt och varmt läge.

Betraktar man nu hvarje särskild art för sig skall man finna, att hvar och en än i högre, än i lägre grad, är underkastad modifikationer beträffande den typ, den tillhör, allt efter vexlingarne i ståndorten och efter tiden för dess blomning. Så skall man finna många former af *silvaticum*-typen på de ståndorter, som pläga bebos af former af *cæsium*-typen, antaga vissa likheter med denna senare typ. Likaledes är ofta en form af *silvaticum*-typen, om den blommar senare än vanligt eller då den blommar för andra gången på eftersommaren, något modifierad genom högre och flerbladigare stjelk. Liknande förändringar kan man se hos arter af öfriga typer. Ja många arter vackla såväl individuelt som efter skiftningar i lokalen m. m. mellan olika typer. Så är förhållandet med många former af *vulgatum*-typen. Men angående detaljer hänvisar jag till den speciella delen.

Dessa förhållanden visa sålunda, att det är ståndorternas beskaffenhet, som till en del framkallat eller rättare utpräglat de morfologiskt-biologiska typerna på samma gång den verkat urväljande vid artbildningen.

Med dessa variationer i en forms typ är ej att förväxla sådana förändringar, som äro en följd af allmänna fysiologiska lagar, t. ex. förstoring af bladytorna och förlängning af stjelken i stark skugga, förminskning af bladen och förkortning af stjelken i stark sol m. m.

Rhizomet. Den underjordiska stammen eller rhizomet företer obetydliga skiljaktigheter hos de olika formerna. Den bildar ett sympodium af mer eller mindre korta leder och blir inom kort snedt krypande eller snedt uppstigande. Såsom jag vid tal om groddplantan yttrat är det troligt, att den till någon del får sitt läge under jordytan genom förkortning af birötterna vid vegetationens slut. I många fall är det tydligt, att myllbildning bidrager att dölja rhizomet; i andra fall, såsom på fastare mark händer ofta att hvilande knoppar på äldre delar, hvilka ligga djupare, utväxa, medan deremot yngre, nära jordytan eller öfver densamma liggande, bortdö. Rhizomet bortdör efter hand i sin bakre, äldre del; vanligen äro 3—4 internodier samtidigt vid lif. Dess lifslängd är olika hos olika arter, såsom vid odling kan iakttagas. Under det t. ex. en del former bibehållit sig i Bergianska trädgården vid full växtkraft i 6—7 år, bortdö andra utan synbara yttre orsaker efter 3—4 år, oaktadt de eljest visat sig fullt lifskraftiga. I flera fall har detta inträffat med former, hvilka i naturen ofta uppträda sporadiskt. Några närmare undersökningar öfver förhållandet i naturen har jag dock ej varit i tillfälle att göra.

Den ofvanjordiska stammen. Vid redogörelsen för de morfologiska typerna har jag redan till en del vidrört dess morfologi. Utom hufvudstammen, hvilken ur den öfvervintrande bladrosetten eller knoppen höjer sig mer eller rakt uppåt alltefter rhizomets läge,

förekomma hos *Archieracia* liksom hos *Piloselloidea* ej sällan en eller flera bistammar, hvilka uppstå i de öfre rosettbladens veck. Deremot saknas flageller alldeles. I enlighet med Nägelis och Peters framställning af förhållandet hos *Piloselloidea* kan man äfven hos Archieracia på den ofvanjordiska stammen iakttaga följande regioner:

1) *Rosettblads-* (jemte *lågblads*-regionen) med förkortade internodier och först tillsedan aftagande bladstorlek.

   Hos de grupper af former, hvilka öfvervintra med bladrosetter, saknas lågblad alldeles eller äro få (2—3) små och tunna. Hos former, hvilka öfvervintra med slutna knoppar, äro de större, köttigare och flera. Hos dessa former äro stjelkens första blad, hvilka delvis motsvara öfriga formers rosettskott, små och skilda af mer eller mindre långa internodier samt tilltaga uppåt i storlek. De sakna sålunda en rosettbladsregion.

2) *Stjelkbladsregion* med mer eller mindre förlängda internodier och uppåt hastigt, småningom eller plötsligt aftagande bladstorlek.

   På stjelkens bladrikedom, afståndet mellan internodierna och stjelkbladens långsamma eller tvära aftagande i storlek uppåt beror till en stor del utseendet hos de förut skildrade typerna. För närmare enskildheter hänvisar jag till den föregående framställningen af dem och till de speciella beskrifningarne längre fram.

3) *Högblads-* och *inflorescens*-regionen med aftagande internodielängd och aftagande bladstorlek.

   Till inflorescensen skall jag återkomma längre fram.

4) *Blomsterregionen* eller *holken* (*involucrum* med *receptaculum*) med förkortade internodier och först till- samt derefter aftagande bladstorlek.

Med afseende på internodiernas längd förefinnes sålunda på den ofvanjordiska stammen tvenne minima, i rosettblads- och blomsterregionen, och ett mellan dem inskjutet maximum, stjelkbladsregionen, hvilken i allmänhet företer längre och färre internodier i samma mån som rosettbladsregionen är väl utbildad. Så följer hos *silvaticum*-typens former omedelbart på de korta internodierna i rosetten ett långt, som upptar ¼—½ af stjelkens hela längd, derpå ett andra, som upptar den återstående längre eller kortare delen till inflorescensregionen. Ibland blir hos denna typ det nedersta internodiet ännu mera förkortadt, så att det stjelkblad, hvarmed det afslutas, till och med deltar i bildandet af den basala rosetten. Hos andra former af denna typ eger stjelken stundom ända till 3, ehuru alltid förlängda internodier. Hos *cæsium*- och *vulgatum*-typens bli internodierna flera, men alltid långa och vanligen längre än bladen. Hos öfriga typer (*subrigidum*-, *subramosum*-, *rigidum*- och *umbellatum*-typen) ökas de allt mera till antalet men aftaga i längd, så att de, isynnerhet hos de senast nämda, tvenne typerna, oftast äro kortare än bladen. Det längsta internodiet kan hos dessa ligga än närmare stjelkens bas, än närmare dess spets, men i allmänhet äro de öfre och nedre jemförelsevis längre än de mellersta.

Bladen. Med afseende på bladens form, bladbasens utseende och tandningen gör sig här en utomordentligt stor vexling gällande, hvilken bildar en slående motsats till den enformighet, som råder hos *Piloselloidea*. Vid skildringen af de morfologiska typerna har jag redan antydt, i hvilket förhållande bladens relativa bredd samt basens form och i viss mån äfven tandningens utseende står till stjelkens bladrikedom och innovationssättet. Den

rikaste omvexlingen isynnerhet med afseende på tandningssättet eger *silvaticum*-typen och omvexlingen häruti aftager i ungefär samma grad som stjelken blir rikbladig och innovationen eger rum med slutna knoppar. Den är sålunda mest enformig hos *umbellatum*-typen.

Vid skildringen af de enskilda formerna har jag så utförligt det varit mig möjligt angifvit tandningens utseende. Med afseende på inskärningarnes djup och till en del täthet eger dock en stor variation rum hos individer af samma art allt efter ståndortens beskaffenhet, och derjemte förekomma äfven individuella variationer. På friska, vare sig beskuggade eller solöppna ställen, blir tandningen djup och riklig, i fuktig skugga och på näringsrik lokal derjemte ofta gröfre. I torr skugga och på soliga, torra ställen reduceras tändernas storlek i större eller mindre grad. Bladens storlek och till en del form liksom konsistensen äro äfven underkastade variationer efter näringens riklighet och lokalens beskaffenhet. I skugga bli de stora och tunna samt breda och på torra ställen derjemte äfven platta. På soliga ställen bli de återigen fasta och tjocka, smärre och ofta smalare. På denuderade lokaler bli rosettbladen korta och tryckta till marken och få bredare bas, på gräsrikare ställen blir basen ofta smalare än vanligt och största bredden förlägges ofvan midten, hvarjemte bladen och skaften mer eller mindre förlängas. På fria lokaler utvecklar sig basaldelen bättre (t. ex. den för *silvaticum*-typen m. l. m. karaktäristiska formen på bladbasen), på andra lokaler blir den ofta mindre typisk. Oberoende af dessa, af ståndorten beroende förändringar behåller dock hvarje form i stort sedt sin typiska bladform och tandning. Framförallt äro tändernas form, inbördes förhållande, platsen för deras uppträdande och rigtning af stor konstans och erbjuda värdefulla igenkänningstecken, hvilka likväl äro svåra att i ord återgifva. Goda karaktärer, ofta af stort värde, lemnar bladfärgen. Den skiftar hos gruppens former i alla nyanser, från blekgrönt (*pallide viridis*) till lifligt eller mörkaste gräsgrönt (*læte — saturate gramineus*) och i alla skiftningar från dessa färger till hvitgrönt (*glaucescens*), blågrönt (*cæsius*) eller lökgrönt (*prasinus*). Hvarje art eger sin bestämda färg, hvars intensitet något vexlar efter ståndortens natur. De rent gröna färgerna förekomma oftast, men ej uteslutande, hos arter, som bebo skuggiga lokaler, och de glaucescenta och blågröna färgerna hos dem, som växa på soliga ställen. Den gröna färgen skiftar hos en del former i gulaktigt. I djup skugga blir den gröna färgen mörkast, i sol blekare, ofta mycket urblekt; på samma sätt bli hvit- och blågröna blad gerna mera gröna i skugga, men erhålla sin typiska färg på solöppna lokaler. Detta förhållande beror utan tvifvel till en del på chlorophyllets läge, dels på kutikulans och cellväggarnes i epidermiscellerna olika tjocklek. Hvarpå de olika färgerna för öfrigt bero, känner jag icke. Undersidan af bladet är alltid blekare färgad och här framträder den typiska färgen tydligast genom chlorophyllets mindre riklighet. Den ofta vackra marmorering af öfver bladets yta, som det synes omotiveradt strödda, brunsvarta eller svartvioletta och hos många arter rikliga fläckar, är hos en stor del arter ytterligt konstant, så att den förekommer hos alla individer eller hos andra endast under vissa förhållanden saknas hos en del. Hos många arter uppträder den under de mest olika ståndortsförhållanden, men är vanligen då mindre tydlig i stark och fuktig skugga, der den ofta är inskränkt till spetsarne af bladen, isynnerhet stjelkbladen. Hos andra försvinner den fullständigt på skuggiga och fuktiga lokaler. Bäst utpräglad blir den på torra lokaler, äfven om de äro beskuggade, men blir intensivast på ståndorter, som derjemte äro starkt solbelysta. Den tyckes sålunda röna ett visst inflytande af belysningen och markens fuktighetsgrad, hvilket

man äfven kan iakttaga hos en del former, hos hvilka den blott undantagsvis förekommer. Hos dessa är det just på de torraste och soligaste lokalerna, som den framträder. För öfrigt synas den i en del fall viss mån äfven betingas af individuella olikheter och sannolikt äfven af underlaget.

Af öfriga färger, som förekomma hos bladen, bero de olika skiftningarne af violett, som förnämligast uppträder på deras undersida, af ståndortsförhållandena. På spetsarne af bladen (hufvudsakligast på stjelkbladen) förekommer hos många former en mer eller mindre liflig och utbredd brun- eller purpurviolett, ofta verkligt praktfull färg, hvilken hos somliga arter är en konstant eller ofta uppträdande företeelse och förlänar dem ett karaktäristiskt utseende. Till hvilken grad denna färg beror af lokala förhållanden, känner jag ej; i flera fall synes den dock i viss grad betingad af ståndorten.

Hos de former, hvilka ega öfvervintrande rosetter, gör sig mellan de yttre och inre bladen i den under en följande vegetationsperiod utbildade bladrosetten en ganska stor olikhet gällande med afseende på form, tandning, bredd och basens bildning. De yttre (första bladen) äro små och föga eller ej tandade, de mellersta äro vanligen störst och bredast samt ega oftast det för arten mest karaktäristiska utseendet hos bladbasen, det eller de inre äro återigen vanligen mindre och smalare, men hafva artens karaktäristiska tandning bäst utpräglad. På samma sätt är förhållandet med de rosetter, hvilka utbildas utan föregående öfvervintringsrosett och de nedre bladen på stjelken hos former, hvilka öfvervintra med slutna knoppar. Med afseende på stjelkens blad gör sig äfven en ofta karaktäristisk olikhet gällande allt efter deras läge. Men beträffande detaljer hänvisar jag till den speciella delen.

Inflorescensen eller *blomsterställningen* (korgställningen). Denna är temligen vexlande hos olika typer. Dock förekomma här ej i morfologiskt (och biologiskt) afseende så skarpt utpräglade typer som hos *Piloselloidea*. Så förekommer här aldrig som hos en del af dessa (*Pilosellina*) förgrening endast i rosetten, hvarigenom växten antingen blir enblomstrig eller erhåller genom utveckling af enblomstriga skaft ur de öfre bladaxlarne och genom kortheten hos de dem tillhörande internodierna en »rosettställd flock» (»rosettenbürtige Dolde»). Likaledes förekommer aldrig eller endast sällan en så väl utpräglad, flocklik inflorescens som hos *Cymosina*, ehuru den hos många arter kommer ganska nära en sådan. Inflorescensens morfologiska utbildning står ej alltid i ett bestämdt förhållande till stjelkens, ehuru den till en viss grad är beroende af densamma. Inflorescensens utveckling och blomstring är centrifugal, men de enskilda korgarnes deremot som bekant centripetal. Denna anordning är af stor biologisk betydelse. Stjelken afslutas alltid vid blomningen med en holk, hvilken uppbäres af ett längre eller kortare internodium utan eller med ett mindre antal brakteer, men som aldrig ur sina veck utveckla grenar och äfven sakna hvarje rudiment dertill, hvarföre detta internodium af NÄGELI och PETER benämnts *akladium*. Den öfriga delen af stjelken benämnes af dem *kladofor*. Denna toppholk blommar först, medan grenarne af första ordningen ännu ej nått i jemnhöjd med densamma och deras holkar ännu äro slutna. Derpå sträcka sig grenarne af första ordningen mer eller mindre (deras förlängning är inom vissa gränser för hvarje särskild art bestämd) och deras toppholkar utslå mer eller mindre samtidigt. Samma förhållande upprepas med grenarne af tredje och följande ordningar. Genom denna anordning blifva de blommande korgarne alltid väl synliga för insektsbesök. Biologiskt

stå de infloreseenser onekligen högst, hvilkas internodier äro korta. Hos dessa komma isynnerhet under ett mera framskridet stadium af blomningen ett större eller mindre antal korgar att stå mer eller mindre tätt, hvarigenom de framställa en större färgyta och sålunda bli synliga på längre håll. Detta är isynnerhet fallet med former, hvilka företrädesvis välja starkt beskuggade och mera dolda lokaler (*subvulgatum*-typens former i allmänhet), eller med sådana, som bebo af högre gräs och örter betäckta lokaler eller blomma senare (ett större eller mindre antal af *vulgatum*-, *subrigidum*-, *ramosum*-, *rigidum*- och *umbellatum*-typerna). Former, som bebo halföppna eller öppna, af korta gräs och örter betäckta lokaler och derjemte blomma tidigt (såsom många af *subcæsium*- och *cæsium*- typerna) hafva deremot glesare och mera långgrenig, ofta utspärrad inflorescens. Hos inflorescenser med tätt stälda och korta grenar ökas ännu mera verkan af en sådan anordning deraf, att grenarne ofta böja sig båglikt uppåt, hvarigenom korgarne komma att stå närmare hvarandra än de skulle göra, om grenarne vore raka. I många fall synes den båglika krökningen utåt och uppåt af grenarne vara en anordning, som afser att bringa korgarne i närmelsevis samma plan, hvarigenom effekten af flera på samma gång blommande korgar ytterligare förhöjes. En sådan anordning förekommer hos former af många typer, men är synnerligen vanlig hos *subvulgatum*-typen, der ofta en i full blomning varande inflorescens på afstånd för utseende af en enda stor jättekorg.[1] En annan fördel vinnes äfven genom de mera tätblomstriga inflorescenserna och sättet för blomstringen, i det först och främst de afblomstrade korgarne ej skymma de blommande och att de sedermera genom förlängningen af de i tur och ordning blommande grenarne döljas under de blommande holkarne och således torde erhålla ett visst skydd under de första stadierna af fruktmognaden.

På ett hos hvarje art inom vidare eller trängre gränser bestämdt afstånd från topp-holken begynner ur axeln af ett högblad inflorescensens förgrening och fortskrider hos olika arter mer eller mindre djupt ned. Allt efter näringsförhållandena och lokalens beskaffenhet blir förgreningen hos hvarje form mer eller mindre riklig. Detta är en ståndortsföreteelse, som för öfrigt är delvis oberoende af artens natur med afseende på förgreningens normala riklighet. Hos många former afslutas förgreningen inom högbladsregionen, hos andra är ett kortare stycke nedanför den egentliga högbladsregionen en mer eller mindre isolerad gren utbildad från en större, örtbladslik brakte (eller rudimentärt örtblad). Hos dessa är inflorescensregionen nedåt sålunda bestämdt *begränsad* (*inflorescentia determinata*). Detta är förhållandet med former, hvilka hafva en fåbladig örtbladsregion, hvars blad uppåt genom tydligt, ofta skarpt och plötsligt afbrott äro begränsade från högbladen, nämligen hos flertalet former af *silvaticum*-, *vulgatum*- och många af *cæsium*-typen. Det är i allmänhet de sammanträngda inflorescenserna, som förhålla sig på detta sätt. De mindre sammanträngda eller långgreniga inflorescenserna inom nyssnämnda typer öfvergå deremot ofta utan eller med otydlig begränsning nedåt i grenar, hvilka utvecklas från axlarne af öfre rudimentära örtblad eller örtbladslika brakteer samt från flera eller färre örtbladsaxlar. Dylika inflorescenser förekomma ofta eller normalt hos en stor del former af *cæsium*-typen och hos

[1] En dylik blomning är mycket vanlig hos en del *Piloselloider*, isynnerhet former af *Cymosina*. I Herjedalen hade jag tillfälle att iakttaga en i detta afseende synnerligen framstående form, *H. pubescens Lblm *contractum* (Norrl.), hvars inflorescens i full blomning såg ut som en enda stor korg, ofta öfverträffande i diameter korgen hos någon af våra mera storblomstriga Compositeer, t. ex. Hypochæris, och af samma effekt.

några af *subcæsium*-typen. För öfrigt ega alla former af dessa och ofvannämda typer i mer eller mindre utsträckning förmågan af förgrening från örtbladsaxlar, hvilket kan iakttagas hos kraftigt närda och isynnerhet hos odlade exemplar. Detta slags inflorescens, som NÄGELI och PETER kallat *nedåt obegränsad* (*infl. indeterminata*), förekommer dock mest typisk hos former, hos hvilka stjelkbladsregionens blad äro talrika och utan bestämd gräns öfvergå i högbladen, såsom hos *rigidum-* och *umbellatum*-typerna samt hos många former af *ramosum-* och *subrigidum*-typerna. Hos dessa fortskrider normalt förgreningen ett mer eller mindre långt stycke nedåt mot stjelkbasen och hos en del former äro kraftiga exemplar ej sällan förgrenade ända till basen.

Hos flertalet former är anordningen af axlarne af första ordningen liksom deras normala antal ett temligen bestämdt. Likaledes är anordningen och antalet af axlar af andra och följande ordningar för hvarje art inskränkt inom vissa bestämda gränser, hvilka hos olika arter kunna vara vidare eller trängre. Äfven ordningarnes antal är inom ganska bestämda gränser för hvarje art konstant. Den vinkel, under hvilken förgreningen eger rum, är visserligen hos hvarje art rätt mycket varierande efter naturen af de omgifvande förhållandena, dock kunna äfven här för de olika formerna vissa bestämda om än mången gång mycket vida gränser fastställas. Alla dessa förhållanden lemna mer eller mindre användbara karaktärer af systematiskt värde. Mången gång äro inflorescensgrenarna eller axlar af vissa ordningar m. l. m. raka; hos en del former utgå de i mer eller mindre trubbig vinkel mot hufvudstammen eller axlarne af äldre ordningar och böja sig sedan i mer eller mindre vid båge uppåt. Äfven dessa karaktärer visa sig vara i olika grad konstanta hos de skilda formerna, men ega ofta ganska stort systematiskt värde.

Med afseende på längden af blomsterställningens grenar i förhållande till akladiet gifves det olika grader, hvilka ega mer eller mindre utpräglad konstans hos de skilda formerna. Följande hufvudslag kunna iakttagas med afseende på grenarnes och akladiets förhållande till hvarandra:

1) Grenarne af första ordningen (och följande förgreningar) *öfverskjuta* mer eller mindre långt akladiet (*ramis superantibus*). Detta är förhållandet hos de flesta inflorescenser.

2) Grenarne af första ordningen *nå i jemnhöjd* med akladiet (*ramis æquantibus*). Detta är mindre allmänt, men inträffar naturligtvis alltid i de tidigare stadierna af blomstringen.

3) Grenarne af första ordningen *nå ej* i höjd *upp till akladiet*. Detta inträffar sällan med inflorescensen i sin helhet och hufvudsakligast hos former med obegränsad blomsterställning, utan oftast äro de öfre grenarne, hvilka utgå från axlarne af högblad (eller de närmast följande gradationerna till örtbladen) öfverskjutande akladiet eller jemnhöga med detsamma, hvaremot de nedre, kortare grenarne ej nå i jemnhöjd med de öfriga. Naturligtvis har man vid bestämmandet af dessa förhåållanden att alltid jemföra identiska stadier, helst afblomstrade inflorescenser, hos hvilka ytterligare längdtillväxt af grenarne ej kan ega rum.

Som jag nämnt, ega *Archieracierna* ej så skarpt utpräglade inflorescenstyper som *Piloselloiderna*, i det några af de senares ytterlighetstyper, såsom den gaffelgrenade och den flocklika ej förefinnas rena och de öfriga förekomma i otaliga modifikationer efter

hvarje arts särskilda skaplynne. Följande typer och kombinationer mellan dem kunna med större eller mindre lätthet igenkännas:

1) *Gaffelgrenad inflorescens, Inflorescentia* (*Anthela*) *furcata.* Akladiet långt, upptagande tredje—fjerdedelen eller någon gång hälften af stjelkens hela längd. Från ett mer eller mindre typiskt lågblad utgår en jemnhög eller akladiet öfvernående enkel eller ånyo gaffelgrenad gren.

Denna blomsterställning, hvilken hos en bestämd form ej förekommer med uteslutande af andra, är dock hos vissa former så allmän hos ett flertal individer att den ofta utgör en beaktansvärd karaktär. Men hos ett större eller mindre antal individer af samma form kan den modifieras så, att den närmar sig någon annan typ. Vanligen uppträda nedanför akladiet, hvilket oftast bibehåller sin längd, flera grenar. Härigenom uppstår en egendomlig, kvastliktgaffelgrenad blomsterställning (*Inflorescentia furcato-paniculata*) med långa grenar, och hvilken hos ett större eller mindre antal individer af vissa former öfvergår i en kvastlik blomsterställning med någon förkortning eller med bibehållande af grenarnes längd. Mycket ofta öfvergår den gaffelgrenade blomsterställningen hos flertalet individer af vissa arter i en egendomlig, flocklik blomsterställning, som uppstått genom undertryckande eller stark förkortning af internodierna mellan första ordningens axlar och med bibehållande af akladiets och dessa axlars längd. Oftast är hos denna modifikation axlarne af andra ordningen temligen förkortade och ej sällan bildas genom deras närmande till hvarandra småflockar, hvarigenom hela blomsterställningen får ett karaktäristiskt utseende. Hos många former som tillhöra denna typ ställa sig axlarne af första ordningen mer eller mindre tydligt på tvenne sidor af hufvudaxeln, hvarigenom de nästan ligga i ett plan, så att korgställningen får en i ögonen fallande tillplattning från sidorna.

Alla dessa ur den gaffelgrenade inflorescensen härledda blomsterställningar förekomma med alla gradationer oftast hos samma form. De hafva vanligen raka grenar, men då de öfvergå i mera hopträngda kvastlika korgställningar, bli grenarne ofta i samma mån de förkortas något båglikt böjda. De förekomma mer eller mindre typiskt hos flertalet former af *subcæsium*- och *cæsium*-typen. Hos den senare bli de i samma mån de närma sig den gaffelgrenade och gaffelgrenadt-kvastlika anordningen af axlarne nedåt mer eller mindre obegränsade. Sålunda karaktäriserade korgställningar förekomma äfven hos många till en bestämd morfologisk typ ej hänförliga former af *Oreadea*, men hvilka i en del afseenden äro likvärdiga med *cæsium*- eller *subcæsium*-typen. De äro sällsynta inom andra typer, der de vanligen äro modifierade i annan rigtning.

2) *Kvastlik inflorescens, Inflorescentia paniculata.* Akladiet kort eller medellångt (från 5—30 m. m.). Axlarne af första ordningen, hvilka alla utgå ur vecken af högblad, äro skilda af längre eller kortare mellanleder från hvarandra (de nedre internodierna vanligen längst) och nående i jemnhöjd med akladiet eller öfverskjutande detsamma. Denna blomsterställning utmärker sig derjemte genom vanligen korta och ej sällan bågböjda axlar. Den förekommer mer eller mindre typisk hos

former af *subvulgatum-* och *vulgatum*-typen samt hos en del former af *cæsium-* och *subrigidum*-typen. Hos de förstnämda är den bäst utbildad och derjemte nedåt oftast väl begränsad. Hos den sistnämda är den deremot ofta något obegränsad (*Inflorescentia paninculato-corymbosa*). Hos vissa former af *subcæsium-* och *cæsium*-typen är den mera långgrenig och öfvergår hos dem genom olika grader i flera af föregåendes modifikationer.

3) *Flocklik inflorescens, Inflorescentia umbellata.* Denna förekommer aldrig uteslutande hos någon form, ehuru den hos ett större eller mindre antal individer ofta är utbildad och sålunda eger ett visst systematiskt värde. Akladiet är här kort eller medellångt. Grenarne af första ordningen utgå nästan alldeles från en punkt derigenom att mellanlederna mellan dem i det närmaste felslagit. Men vanligen är denna anordning ej fullständigt genomförd, utan ofta äro internodierna korta och m. l. m. tydliga (*Inflorescentia subumbellata*) och oftast äro de öfre flocklikt, de nedre kvastlikt anordnade (*Inflorescentia paninculato-umbellata*), hvarigenom den öfvergår i föregående. En annan egendomlighet hos många former med denna inflorescens är, att axlarne af andra ordningen serdeles ofta utgå vid axlarnes af första ordningens bas, så att de i många fall nästan utgå från samma punkt som dessa. Härigenom uppstår hos många individer (hos många arter till ett mycket stort antal) en karaktäristisk, flocklik blomställning af till utseendet enkla grenar. Axlarne kunna vara mer eller mindre raka till bågböjda. Denna inflorescens med sina modifikationer träffas allmänt hos former af *subvulgatum-* och *vulgatum*-typerna samt hos några af *ramosum-* och *rigidum*-typen. Hos denna senare och hos former af *umbellatum*-typen är den ej sällan kombinerad med följande. Som jag förut nämnt förekommer äfven en flocklik blomsterställning, hvilken utbildats ur den gaffelgrenade. Men då denna har förlängt akladium och sträckta grenar af första ordningen, men ofta sträfvar att samla axlarne af andra ordningen mot de förstnämdas spetsar, har deremot ifrågavarande inflorescens-typ, hvilken tydligen är en högre utbildning af den kvastlika, en stark tendens att samla grenarne af både första och andra ordningen i en punkt.

4) *Nedåt obegränsadt kvastlik inflorescens* (*Inflorescentia corymbosa*). Akladiet kort eller medellångt. Inflorescensen bildas icke blott af axlar från högbladsvecken, utan i den ingå äfven ett större eller mindre antal grenar från vecken af de i högbladen småningom utan gräns öfvergående, öfre stjelkbladen. Internodierna äro tydligt märkbara och tilltaga i längd nedåt. Axlarne nå i jemnhöjd med eller öfverskjuta mer eller mindre akladiet. Ofta får denna inflorescens i sin nedre del ett klaselikt utseende, derigenom att grenarne der äro af ungefär samma längd sinsemellan och äro skilda af temligen långa internodier. De nå då vanligen obetydligt öfver basen af närmast högre sittande grenar och de öfre af dem nå ej upp till samma höjd som akladiet eller de närmast under detta utgående axlarne. Denna till öfre delen kvastlika, till nedre delen klaselika inflorescens (*Inflorescentia racemoso-corymbosa*) är jemte den förut nämda vanlig hos former af *rigidum-* och *umbellatum*-typerna och förekommer ofta hos *ramosum*-typen. Ej sällan äro de öfre grenarne flocklikt och de nedre kvastlikt eller klaselikt

ordnade (*Inflorescentia umbellato-corymbosa & umbellato-racemosa*). Alla dessa modifikationer öfvergå ofta hos samma form i den nedåt begränsadt kvastlika. Ganska ofta ega former med ofvan beskrifna blomsterställning förgrening från ett större antal eller alla bladvecken ända till basen. Hos en del *Oreadea* isynnerhet förekommer ofta en medeltyp till den gaffelgrenade infloreseensen (*Inflorescentia furcato-corymbosa*).

Genom axlarnes större eller mindre vinkel mot stammen, deras och akladiets större eller mindre längd, rikligare förgrening m. m. modifieras utseendet hos alla dess inflorescens-typer i högre eller lägre grad. Dessa olika modifikationer ega hos flertalet former ofta mer eller mindre, ej sällan stor konstans, så att de kunna användas som goda kännetecken. Bilda axlarne mer eller mindre trubbig vinkel med stammen, så att de äro starkt utstående och äfven på samma gång äro raka uppstår en utspärrad inflorescens (*Inflorescentia divaricata*). Bilda de deremot spetsig vinkel med stammen, hvarigenom de bli starkt uppåtrigtade uppstår en smal, hoptryckt inflorescens (*Inflorescentia angusta*). Äro axlarne med korta internodier starkt närmade hvarandra bildas en hopdragen inflorescens (*Inflorescentia contracta*), hvilken är låg om grenarne, äro mycket korta (*Infl. humilis*) och hög om grenarne äro långa (*Infl. alta*). Ega axlarne korta mellanleder mellan hvarandra och grenarne äro utstående uppstår en vid inflorescens (*Infl. ampla*). Utgå axlarne på längre mellanrum från hvarandra, hvarvid de vanligen äfven äro långa, bildas en gles blomsterställning (*Infl. laxa*). Äro axlarne af första ordningen föga eller icke förgrenade, blir inflorescensen enkel (*Infl. simplex*). Förgrena sig axlarne åter rikligt, blir den sammansatt (*Infl. composita*). Om alla eller de flesta axlar äro i ovanlig grad förkortade uppstår en gyttrad blomsterställning (*Infl. glomerata*). Ej sällan händer att akladiet och närmast sittande axlar (äfven på grenar af andra ordningen) äro ytterligt förkortade eller alldeles reducerade. Härigenom uppstår en särdeles karaktäristisk modifikation (*Infl. coarctata*), hvilken kan utbildas hos flera olika inflorescens-typer.[1] Ofta går denna förkortning af axlarne så långt, att tvenne närsittande holkar helt eller delvis sammanväxa. Ej sällan aborteras den ena eller båda holkarne delvis och stundom kan den yngre af dem reduceras till en eller några få blommor, sittande inom ett ofullständigt fåfjälligt, åt inre sidan öppet involucrum, hvilket då vanligen är beläget i axeln af ett till synes till den äldre holken hörande basalfjäll. Men denna abortering och sammanväxning af holkar inträder så ofta hos en del arter eller förekommer så uteslutande hos andra former, att den är att anse som en för de respektive arterna ärftlig och konstant karaktär, hvarföre den ofta för systematiken blir af stort värde. Som jag förut påpekat uppstår ofta ett karaktäristiskt utseende hos inflorescensen derigenom att grenarne äro raka eller mer eller mindre starkt bågböjda, och dessa karaktärer äro äfven hos olika arter i högre eller lägre grad konstanta. Inom hvarje art gifves det individer med rik eller fåblomstrig inflorescens, hvilken kan reduceras till akladiet ensamt eller detta och en enblomstrig gren. Förgreningens riklighet är inom vissa gränser

[1] Alla dessa modifikationer kunna dessutom på mångfaldigt sätt vara kombinerade med hvarandra.

alldeles beroende af ståndorts- och näringsförhållanden och är dessutom oberoende af inflorescensens förhållande i öfrigt.

Holkarne. Med afseende på dessa herrskar inom Archieracia en rätt stor variation såväl med afseende på form och storlek som färg och fjällens form och anordning. Holkarnes form är för hvarje art inom bestämda gränser konstant, och äfven storleken vexlar i allmänhet jemförelsevis obetydligt inom hvarje art. Vexlingarne belöpa sig i allmänhet högst till en eller ett par millimeter till längd och bredd. Breddens förhållande till längden plägar äfven vara ganska konstant. Längden vexlar hos hela gruppen från (8—) 10—16 m. m. och bredden från (4,5)—5—10. I följande beskrifningar uttryckes detta efter NORRLINS föredöme med ett bråk, så att täljaren angifver höjden och nämnaren bredden. Holkens form är serdeles konstant hos hvarje form. Denna iakttages bäst på unga holkar, hos hvilka topparne af ligulæ börja bli gula d. v. s. hvilka snart skola slå ut. I tidigare stadier är skillnaden mellan bredd och längd mindre än sedermera, och i de allra tidigaste öfverskjuter bredden betydligt längden, så att holken blir starkt nedtryckt. Hos holkar med rundade sidor varierar formen från bredt äggrund eller konisk till oval. Äro sidorna raka blir formen mer eller mindre cylindrisk. Holkens utseende beror äfven mycket på fjällens ställning och basens form. Hos en del former äro fjällen i stadierna närmast före korgens utslående långa och sluta sig alldeles tillsammans med sina spetsar så att ett tomrum öfver de unga ligulæ bildas (holkarne bli i detta fall koniska eller kägelformiga) eller bilda de en upptill öppen cylinder. I andra fall äro de med spetsarne nedböjda och tätt tillryckta öfver de unga ligulæ. I detta fall liksom äfven då fjällen äro korta och blott nå i jemnhöjd med de outslagna ligulæ, blir holken i spetsen tvär. Basens form är för olika arter i olika grad karaktäristisk. Den vexlar från äggrund (*ovata*) eller rundad (*rotundata*) till tvär eller afhuggen (*truncata*). Hos många är den mestadels under blomningsstadiet nedlöpande och mer eller mindre snurrlik (*turbinata*). Holkens färg beror dels af indumentets beskaffenhet och färg, dels af fjällens egen färg. Färgen är visserligen af en viss konstans, men är inom temligen stor latitud föränderlig för hvarje art, emedan den i ganska hög grad är beroende af ståndorten. Så erhålla holkar med normalt svartgröna fjäll i skugga en liflig, i stark sol eller värme en blek grönska. Den mörka, (svarta) färgen, hvilken mången gång stöter i brunaktigt eller violett synes i allmänhet bäst utvecklad på exponerade ståndorter med stark sol och mer eller mindre stor skillnad mellan dagens och nattens temperatur. Under serdeles varma somrar och på varma ståndorter med obetydliga temperaturvexlingar har jag iakttagit att holkarne bli blekare än eljest. Så inträffar ofta på Gotländska solbelysta strandvallar, der mångenstädes en hel mängd former, såsom H. **stenolepis*, *H. *cæsium*,, *H. *cæsiomurorum*, *H. *exaltatum*, *H. *vulgatum* m. fl. uppträda med blekta holkar (och blad). Under samma förhållanden röner indumentet ett likartadt inflytande och bidrar härigenom till förändringar i holkarnes färg hos många arter, hvarom mera sedan.

Holkfjällen. Allt efter sitt läge antaga fjällen olika utseende och kunna på grund häraf inordnas i flera kategorier. I beskrifningarne har jag för korthetens skull oftast blott upptagit trenne hufvudslag och betecknat dessa med följande termer: *ytterfjäll* (*squamæ exteriores v. basales*), *de mellersta fjällen* (*squamæ intermediæ*) och *de inre* (*squamæ interiores*), hvartill i enstaka fall lagts ett fjerde slag (*squamæ intimæ*). I. P. NORRLIN har med

afseende på *Piloselloidea* användt 5 gradationer. Hvad han der sagt gäller äfven i allmänhet om *Archieracia*, hvarför jag hänvisar till hans framställning.

Dessa olika slag skilja sig i utseende ofta rätt betydligt från hvarandra. Vanligen äro ett större eller mindre antal af de mellersta bredast, de innersta deremot smalast och längst. De aftaga jemt eller oregelbundet i storlek inåt, men hos en del former sker med de innersta åter ett aftagande i längd. De bli sålunda än regelbundet än oregelbundet tegellagda och dessa karaktärer äro i många fall af framstående värde för en del formers igenkännande.

Af godt systematiskt värde är redan antalet och storleken af fjällen, men i ännu högre grad gäller detta om deras bredd, form och spetsens utseende. Hos en del former äro fjällen smala och nästan jembreda (*lineares*) samt ända till spetsen, hvilken kan vara rundad, tvär eller m. l. m. skarp, begränsade af raka sidor. Hos andra är fjällen från bred bas med m. l. m. raka sidor hastigt afsmalnande (*triangulares*) eller småningom hopdragna (*triangulari-lanceolatæ* v. *elongate triangulares*) i en trubbad eller skarp spets. Om åter fjällens sidor äro bugtiga uppstår alltefter deras bredd och största breddens läge äggrunda (*ovata*), lancettlika (*lanceolata*), ovala (*ovalia*), elliptiska, (*elliptica*) och aflånga (*oblonga*) fjäll. Spetsen kan i dessa fall vara antingen trubbad eller skarp. Med afseende på spetsens form och sidornas förlopp äro fjällen spetsiga (*acutæ*), då sidorna äro raka och och småningom sammanlöpa i spetsen och tillspetsade (*acuminatæ*), då sidorna äro bugtiga och mer eller mindre tvärt eller hastigt sammanlöpa i en spets. Ega fjällen raka sidor och afsmalna de i en lång udd, äro de sylspetsade (*subulatæ*). Begränsas spetsen, som kan vara bred eller smal af en bugtig eller nästan rak linie äro fjällen trubbiga (*obtusæ*) eller trubbade (*obtusatæ*), hvarvid spetsen ofta mer eller mindre tydligt framträder såsom rundad (*rotundatus*) eller afhuggen (*truncatus*). Hos en del former får sjelfva spetsen (isynnerhet hos de mellersta och inre fjällen) en mer eller mindre tydlig triangulär form och hos flera former utlöper den trubbiga spetsen i sin midt i en mer eller mindre tydlig fin udd (*mucronatus*). Hos många former märker man att kanterna af fjällen äro mer eller mindre ojemna, hos trubbiga fjäll isynnerhet i spetsen, hvilken till och med kan bli svagt sargad. Detta visar sig äfven vara af en viss konstans. I de flesta fall är fjällens form en bland de mera beständiga karaktärerna och förändras endast i få fall af yttre omständigheter. Förändringarne visa sig i så fall ofta bero af abnorma förhållanden.

Blomster, blomkorg (*Calathium*). Äfven af blomkorgens egenskaper kunna hemtas ganska värdefulla karaktärer för särskiljande af formerna. Ehuru dimensionerna i många fall äro underkastade vexlingar hos samma art, så ega de likväl i stort sedt en ej ringa konstans. Många närstående arter kunna af det öfvade ögat igenkännas redan på längre håll genom sina korgars olika vidd. I sällsyntare fall är diametern under 25 m. m. (hos några *Vulgata*); motsvarande ytterlighet är 50 à 60 m. m. (hos några *Oreadea*). Diametern betecknas i följande beskrifningar med bokstafven D. med ett åtföljande tal. I ännu högre grad bidraga blommornas mängd och inbördes längd till att ge korgarne ett karaktäristiskt utseende. Hos många arter äro nämligen blommorna korta och aftaga jemt i storlek utifrån och inåt samt sitta tätt (*calathium plenum*); i andra fall äro de yttre blommorna betydligt längre än de öfriga, hvarigenom ett mer eller mindre stort mellanrum till dessa uppstår, hvarjemte blommornas antal på diametern är ringa (*calathium radians*). Mellan dessa

båda ytterligheter finnes alla modifikationer. Ett karaktäristiskt utseende får korgen äfven genom sin form, hvilken beror på blommornas täthet och respektive längd, den mer eller mindre snabba följd, i hvilken de utslå, o. s. v. Genom kombinationer af dessa skilda förhållanden blir korgen ofvanifrån mer eller mindre kullrig eller plan. Äfven de yttre blommornas rigtning mot horisontalplanet är ofta af framstående betydelse. Hos en del former äro de yttre blommorna äfven under full blomstring riktade snedt uppåt, hos andra rakt utåt och hos många böja de sig starkt nedåt, hvarvid de ofta äro starkt bågformigt krökta. Bredden på blommornas bräm, isynnerhet kantblommorna (*ligulæ*), är äfven ganska konstant hos hvarje form liksom äfven tändernas längd och form. Hos alla former är pipen rundt om mer eller mindre beklädd af tunna, af en enkel rad lätt sammanfallande och luftförande celler bildade hår. Denna beklädnad sträcker sig ett större eller mindre stycke upp på brämets baksida och vexlar hos olika former till tätheten. Ej sällan går den ända upp i blommornas spetsar, så att tänderna bli glesare eller rikligare cilierade af stundom rätt långa hår (*ciliatæ*). Ofta äro endast de inre blommorna så utrustade, hvaremot de yttre äro i spetsen glatta (*glabræ*). Sannolikt ega äfven dessa i sina yngre stadier cilieradt bräm, ehuru håren tidigt affalla. Hos andra former äro *ligulæ* under alla stadier i sina spetsar glatta. Hos många, till utseendet så beskaffade former kan man dock med starkare förstoring märka små eller rudimentära hår. Hos andra former äro tändernas spetsar endast papillösa. Dessa karaktärer äro ej serskildt utmärkande för bestämda grupper, ehuru de oftare uppträda i en grupp än i en annan. De äro ej heller absolut beroende af nära slägtskap mellan arter.

En vigtig karaktär är äfven *blomfärgen*. Denna vexlar inom jemförelsevis trånga gränser för hvarje art och vexlingen står utan tvifvel i direkt förhållande till belysningen. Ofta igenkännes redan på blomfärgen beslägtade och med afseende på öfriga karaktärer i allmänhet eller i vissa ståndortsmodifikationer svårskiljda former. Hos *Archieracia* saknas de *Piloselloidea* tillkommande ljusaste nyanserna i gult och likaledes saknas de med rödt uppblandade färgerna. Af de af NORRLIN (anf. st. sid. 45) upptagna färgnyanserna förekomma alla från f. t. och m. n., således *sublutescens* (sparsamt), *læte lutescens*, *læte luteus*, *luteus* v. *citrinus*, *saturate* v. *obscure luteus*, *aureus* och *vitellinus*.

Stiften äro i de flesta fall af en bestämd färg hos hvarje form, dock vexlar denna hos några efter ytterligheterna i ståndorten och hos några få synes den utan konstans. Färgen kan vara gul och är då af *ligulæs* färg, ehuru ofta med något mörkare eller ljusare nyans. Ibland kan färgen närma sig rostbrun, men dylika stift äro ännu att räkna till nyssnämda kategori. Hos andra former är deras färg gröngul, grönsvart till kolsvart, beroende på att cellerna helt och hållet eller till större delen äro uppfylda af samma (synes det) mörka pigment, som förekommer i håren och på holkfjällen. I andra fall kan stiftet i sig sjelf vara gult, hvaremot de på dess yta utbildade små papillerna äro mörka (*stylus fuscohispidulus*). Vid torkning se dessa stift mörka ut. Hos de flesta, kanske alla stift äro märkenas insida m. l. m. ljusa. Undantagsvis erhålla gula stift en mörkare färg t. ex. i stark skugga eller på exponerade lokaler. Denna mörkfärgning inskränker sig då till papillerna och står i full öfverensstämmelse med förändringen af hårens och glandlernas färg under motsvarande förhållanden.

Achenier och pappus. Hos achenierna förekomma betydliga differenser, men hvilka blott egna sig till karaktäriserande af grupperna och endast i enstaka fall att skilja närstående arter sinsemellan, hvarföre de vid beskrifningarne förbigåtts. Hos områdets grupper är deras färg mer eller mindre djupsvart eller svartbrun. Pappus företer med afseende på sin färg rätt stor vexling hos de olika formerna, men då färgen är omöjlig att i ord exakt återgifva, har jag endast i extrema fall angifvit densamma.

Indumentet. Hos Archieracia förekomma samma karaktäristiska slag af hår som hos Piloselloidea, nämligen: stjernhår (*flocci*), enkelhår (*pili*) och glandelhår (*glandulæ*), hvilka för korthetens skull i det följande kallats glandler. Med afseende på deras morfologi hänvisar jag till Nägelis och Peters samt Norrlins ofvan citerade arbeten.

På stjelken uppträda *stjernhåren* från basen ända upp till spetsen i vexlande mängd hos olika arter. Vid sjelfva basen äro de vanligen tätare, aftaga sedan i mängd mot dess midt, men tilltaga åter uppåt i täthet och bilda ofta under sjelfva inflorescensen en m. l. m. tjock filt. Tätast sitta de vanligen på grenarne och holkskaften, hvilka senare hos största antalet former genom deras mängd få en mer eller mindre gråaktig till hvit färg, såvida ej öfriga hårslag genom sin riklighet och färg förändra utseendet. *Enkelhåren* äro äfven de vanligen talrikast vid stjelkens bas och vid bladfästena, aftaga sedan småningom uppåt i mängd, försvinna sedan hos en del arter fullständigt eller delvis på stjelkens öfre del och på inflorescensens grenar eller tilltaga mer eller mindre i täthet upp emot holkarne. På nedre delen af stjelken äro de ljusa och vanligen fina (hos *Oreadea* dock ofta ganska grofva och derjemte styfva). På öfversta delen af stjelken och på inflorescensens grenar äro de vanligen gröfre och antingen till större eller mindre del af sin längd eller helt och hållet mörka, ofta svarta. *Glandelhåren* deremot äro talrikast på inflorescensens grenar, isynnerhet på holkskaftens öfre del, och aftaga sedan hastigt eller småningom nedåt. Endast sällan uppträda de ända till basen och äro då alltid sparsamma och oftast små. Hos vissa starkt håriga former saknas de ofta alldeles eller äro enstaka förhanden på holkskaftens öfre del. På bladen uppträda aldrig glandler (utom hos groddplantans första blad) eller undantagsvis enstaka på de första vårbladen eller hos vissa former (mestadels om höstarne) i bladkanten mot stjelkbladens spetsar. Detta gäller områdets former. Hos vissa *Alpina* deremot och några andra fjällformer eller nordliga former finnes glandler mången gång på alla blad. Håren åter uppträda på bladen hos olika arter i olika riklighet och längd. Talrikast förekomma de på bladskaften, bladens undersidor, isynnerhet på medelnerven, och i kanterna. I knoppstadiet äro de flesta blad rikligare håriga äfven på öfversidan, hvarifrån håren i allmänhet vid tilltagande ålder mer eller mindre fullständigt affalla. De sitta här äfven tätare genom bladytans mindre storlek, hölja den ofta nästan fullständigt och äro sålunda utan tvifvel ett godt skydd mot temperaturvexlingar och för stark afdunstning. På bladen förekomma stjernhåren aldrig i den riklighet som hos Piloselloiderna. På de första bladen saknas de vanligen alldeles äfvensom på flera af de följande. De uppträda talrikast på bladens undersida, isynnerhet på medelnerven, och tilltaga ofta på de öfre bladen i riklighet, så att många arter kunna ega en ganska tät beklädnad af dem. Undantagsvis bilda de äfven på basalbladen (ofta tillsammans med fina enkelhår) en m. l. m. tät filt t. ex. hos *H. *pendulum* m. fl. Hos former med rikbladig stjelk uppträda ej sällan rätt talrika och ofta för blotta ögat genom sin täthet synbara stjernhår på stjelkbladens öfre sida

isynnerhet på de öfversta bladen, Men om indumentets riklighet och sammansättning m. m. redan på stjelken och bladen i många fall kunna lemna goda karaktärer för formernas serskiljande, så gäller detta i långt högre grad om dess beskaffenhet på holkarne. Här råder den största vexling med afseende på de olika hårslagens relativa mängd, deras groflek och längd samt deras anordning, hvarvid ofta genom ganska små differenser ett högst olika utseende kan åstadkommas. Denna rika vexling råder m. l. m. utpräglad inom de flesta grupperna; dock är den onekligen bäst framträdande hos *Vulgata*. Här förekomma ofta inom ganska trånga slägtskapskretsar stora skiljaktigheter mellan formerna med afseende på indumentets fördelning och utseende. Ej alltid gå sålunda likheter med afseende på indumentet hand i hand med slägtskapsförhållanden, ehuru rätt ofta så inträffar, utan istället herrskar ofta en utpräglad analogi med hänsyn till detsamma hos former af vidt skilda grupper, hvarföre det synes, som om indumentets beskaffenhet i många fall vore en mera sekundär karaktär och beroende af tillpassning till bestämda, under någon tid af en arts utbildning herrskande klimatologiska förhallanden, hvilka i en mängd fall fortfarande utöfva sin inverkan men i andra fall som det synes upphört att verka, fastän den prägel, de påtryckt, ej ännu utplånats. Sådana analogier kunna i riklig mängd påvisas till och med mellan former af slägtets båda hufvudgrupper *Archieracia* och *Piloselloidea*.

I betraktande af den rika vexling, som med afseende på indumentet eger rum inom slägtet i sin helhet är det förvånande, hvilken konstans häruti råder hos de skilda arterna. Frånsedt smärre af ståndorten och klimatologiska orsaker framkallade vexlingar i kvantitativt afseende och med afseende på färg, varierar hvarje form inom ytterst trånga gränser beträffande de olika hårslagens relativa mängd och fördelning. Deremot framkallas genom hårslagens färg och deras större eller mindre vexlingar i storlek ej sällan ett vid hastigt påseende rätt afvikande utseende mellan de olika individerna af samma art. Dock kunna dylika karaktärer äfven ega en viss, fastän mindre utpräglad konstans. I skugga bli glandelhåren mörkare och större. Anmärkningsvärdt nog och visande på ett visst samband med denna ståndortsföreteelse karaktäriseras just sådana former, hvilka hufvudsakligen älska skuggiga lokaler till uppehållsort, i stort sedt af väl utvecklade och ofta på samma gång förherrskande eller enbart utbildade glandler. På soliga och derjemte torra lokaler bli glandlerna små och ofta ljusa, gröngula eller åtminstone gulknappiga. Är lokalen derjemte genom sitt öppnare läge utsatt för skarpare temperaturvexlingar, behålla de oftast sin mörka färg. Samma motsats eger med afseende på glandlerna rum äfven under olika varma år eller under skilda årstider, så att de under varma somrar bli ljusare under kalla somrar och om hösten mörkare. En dylik skilnad i deras färg (och ofta i storlek) gör sig äfven gällande hos fjäll- och låglandsformer af samma art. I stark skugga äfvensom i riklig sol (och under varma somrar), synnerligast på torra lokaler, bli håren ljusa. På exponerade lokaler och under kalla somrar samt hos höstformer bli de deremot mer eller mindre mörka. Detta beror liksom hos glandelhåren derpå, att det färgämne, som nästan alltid är tillstädes i deras basalceller (isynnerhet på öfre delen af stjelken och på holkarne), stiger mer eller mindre högt upp i de öfre cellerna. Håren liksom glandlerna synes äfven bli längre på fuktigare lokaler. Stjernhåren blir i skugga större och mindre tilltryckta, hvarigenom de framträda i ringare grad och förläna de delar, de hölja, ett gråare och mindre karaktäristiskt

utseende. Sannolikt förstoras de äfven på frisk mark. På soliga och torra lokaler bli de mindre och tätt tilltryckta och frambringa derföre ett hvitare utseende. Då derjemte växtdelarne i allmänhet, resp. holkfjällen, förminskas på soliga och torra, men förstoras på skuggiga och fuktiga standorter, så förändras härigenom deras utseende märkbart, isynnerhet som indumentets, t. ex. stjernhårens, riklighet på en bestämd yta icke eller åtminstone i ringa grad synes af- eller tilltaga. Som jag förut nämnt förändras också holkfjällens färg på samma sätt och under samma förhållanden som håren. På grund af dessa olikartade inflytanden erhålla individerna af samma art ett ganska skiljaktigt utseende allt efter ytterligheterna i ståndorten. Men detta utseende betingas ej i främsta rummet af hårslagens relativa mängd och anordning utan blott af deras färg och storleksförhållanden. För att gifva exempel härpå så är *H.* **porrigens* Almqa, hvilken i sydöstra Sverige uppträder både på öppna gräsbackar, ofta på denuderade soliga ställen, och i ek- och lundbackar i m. l. m. djup skugga, karaktäriserad af rikliga, mörka glandelhår på ryggarne af fjällen och en tydlig strimma af stjernludd i deras kanter. På de förstnämda lokalerna blir stjernluddsranden genom de tilltryckta håren betydligt ljusare och till synes bredare derigenom att glandlerna bli mindre och ljusare samt fjällen grönare (på serdeles varma lokaler) eller också blir den skarpare utpräglad genom att glandlerna och fjällen äro mörka (på kallare lokaler); i de skuggigare lundbackarne deremot få glandlerna en mörkare färg och bli, om lokalen derjemte är fuktig, längre och kraftigare, men stjernluddet blir mindre tilltryckt och gråare och blir derigenom mindre märkbart, isynnerhet som det äfven döljes mera af de större och kraftigare glandelhåren. Af *H.* **prætenerum Almqa* äro låglands- och fjällformerna till det yttre mycket olika; den förra har ofta nästan gröna holkar, klädda af ljusa, korta hår och gulaktiga glandler, hvarjemte det glesa stjernluddet är rätt märkbart, den andra har nästan svartgröna, glänsande holkar med mörka hår och kraftigare mörka glandler, hvilka nästan alldeles dölja stjernluddet, så att det först vid omsorgsfull undersökning kan iakttagas. Men indumentets anordning och relativa mängd synes ej i afsevärd grad ändras. Otaliga liknande exempel kunna anföras. Jag hänvisar med afseende härpå till den speciella delen. Vissa former synes mera än andra känsliga för lokala förändringar. Serdeles upplysande i detta afseende är den polymorpha *H.* **sabulosorum* af *Piloselloidea*, hvilken utom individuella variationer och svaga varieteter företer en oändlig vexling med afseende på indumentets ofvan berörda förhållande till ståndorten, och hvilket utförligare behandlats i första delen af detta arbete.

En serdeles intressant omständighet och hvari en viss analogi eger rum med växter, hvilka på serskildt utpräglade ståndorter sammansluta sig till biologiska grupper, är att former af till och med ofta ganska aflägsen slägtskap, då de uppträda tillsammans på någon serdeles utpräglad ståndort, genom indumentets färg och storlek (liksom i sitt allmänna utseende för öfrigt) erhålla en så likartad prägel, att de olika individerna af en viss art vid första påseendet mera likna individerna af en annan art, som växer på samma lokal, än individer af samma art från en skiljaktig ståndort. Detta förhållande upprepas i större utsträckning, då det gäller arter, hvilka hafva en stor utbredning i Skandinavien och bebo skilda geografiska områden. Dylika former visa sig äfven i sina karaktärer ofta mera variabla och förete på de olika områdena rasolikheter, hvilka märkvärdigt ofta gå i samma rigtning som de allmänna karaktärer med afseende på indumentet, hvilka påtryckt

de arter, som bebo skarpt skilda geografiska (och klimatologiska) områden en bestämd fysionomi. För att anföra tvenne extremer, så är för Sveriges ostkust ett större antal arter af olika grupper med rikligare utveckling af hår och stjernludd förhanden, på Norges vestkust deremot af samma grupper glattare former med svag hårighet och brist på stjernludd i större mängd representerade. De förre synes mig tillhöra ett kontinentalt klimat, de senare ett insulärt. Dessa fysionomiska typer stå nog i ett visst genetiskt samband med dylika typer utom Skandinavien och häntyda på invandringens väg, men i många, kanske de flesta fall torde de vara direkt utbildade här efter de klimatologiskt-geografiska förhallanden. Det synes mig antagligt, att extrema ståndortsförhållanden, hvilka påverkat en art under en lång följd af generationer, böra utvälja och fixera lämpliga variationer icke blott i indumentets färg och storlek utan äfven i dess anordning och relativa mängd, hvarvid vissa slag af indument reduceras eller alldeles uteslutes, andra i högre grad gynnas och omändras till sitt utseende. Att hår och glandler kunna transformeras i hvarandra har jag tyckt mig iakttaga. Det finnes nämligen former, hos hvilka dessa båda slag tydligen förekomma i alla gradationer sinsemellan, och hos hvilka än det ena än det andra slaget öfverväger. Andra former förete visserligen ej dessa öfvergångar, men hos dem kunna ofta i samma inflorescens förekomma holkar eller delar af holkar och holkskaft,' på hvilka de utbildats i olika mängd eller alldeles utesluta hvarandra. Ett sådant förhållande är rätt vanligt hos *Rigida*, *Foliosa* i *Oreadea*.

Skyddsfärger. Hos Hieracia förekomma flerestädes såsom på bladens undersida, på stjelkbasen, mot spetsarne af bladens öfversida, stjelkens öfre del och på holkfjällen spetsar mer eller mindre i olika nyanser af i violett eller purpur (vinrödt — rosenrödt) skiftande färger, stundom med mer eller mindre dragning i rödt. Dessa färgämnen (hvilka med ett gemensamt namn kallats anthocyan) torde hafva olika både biologisk och fysiologisk betydelse. H. Pick bland andra har påvisat deras betydelse i fysiologiskt afseende såsom skydd vid (stark) insolation för vandrande kolhydrater i unga växtdelar. Denna betydelse ha de sannolikt på de unga om våren uppväxande skotten, på öfversidan af de unga vårbladen m. fl. st. Men violetta färgämnen förekomma äfven på andra organ och på sådant sätt att denna förklaring ej blir tillräcklig. Så är det till exempel en vanlig företeelse att undersidan af de yttre rosettbladen hos en del arter, hos andra arter äfven de öfriga och en del af stjelkbladen äro m. l. m. lifligt violettfärgade. Kerner har framställt den hypothesen, att den violetta färgen i detta fall skulle tjena till att hindra ljusstrålarnes genomsläppande och omvandla dem i värmestrålar. Med afseende på hans framställning häraf hänvisar jag till hans stora arbete: Pflanzenleben I. På samma ställe har han äfven påpekat det förhallandet, att violetta (hvartill äfven komma svarta till svartbruna) färger serdeles konstant uppträda på mot ljuset vända sidor af organer hos en mängd fjällväxter, hvilka deremot i lägre trakter sakna dem. De skulle här tjena såsom värmeabsorberare. Dylika förhållanden äro vanliga hos Hieracier, och alla iakttagelser, jag gjort med afseende härpå, synes mig tala för Kerners åsigt. Icke blott på exponerade lokaler i fjällen utan äfven i lägre trakter, på de sistnämda ställena ej blott under kallare somrar utan äfven vid efterblomning om höstarne få Hieracier mörkare holkfjäll både genom fjällens egen mörka färg och genom indumentets mörkfärgning. På dylika lokaler bli äfven fjällspetsarne mer eller mindre lifligt violettfärgade äfvensom ofta stjelken och isynnerhet öfversidan af grenarne

samt ej sällan äfven spetsarne af bladen. På höstarne har jag iakttagit en dylik mörkare färgning af holkar hos både Archieracier och Piloselloider, hos de senare ofta violettfärgning af fjällspetsarne och utbildning af en m. l. m. tydlig violett strimma på kantligulæs utsida, äfven då de om sommaren sakna denna färg. Det torde vara sannolikt, att violettfärgningen på kantligulæ just har den nyss påpekade betydelsen, då den är så allmän hos ett stort antal af våra fjällformer och hos vissa låglandsformer synes af- och tilltaga i intensitet efter ståndortens mer eller mindre skyddade läge. En fullt utslagen korg kan för insektsbesök sannolikt ej ha gagn af den då alldetes osynliga violetta strimman på kantligulæ. Men som bekant sluta sig Piloselloidernas korgar i regel tidigare än Archieraciernas. Dervid lägga sig kantblommorna tätt öfver de öfriga och vrida sig samtliga åt samma håll. Den slutna korgens utsida företer nu genom strimman på kantligulæ en mer eller mindre starkt violett och sammanhängande färgyta, och då i regeln på exponerade lokaler flera timmar förflyta från korgarnes slutande till solens nedgång, hinna de absorbera en viss mängd värme för att möta en nedsättning af temperaturen under natten.[1] Som jag nämnt ega en mängd arter på skyddade lokaler betydligt svagare violettfärgning eller saknas den alldeles. Härtill kommer att höstformer af samma arter ega betydligt lifligare och kraftigare utbildad färg. För de unga blommorna torde den äfven vara af samma och icke mindre vigtiga betydelse. Dessas lifligt violetta spetsar och de på samma sätt färgade fjällspetsarne bilda en enda sammanhängande färgad yta, hvilken i förening med holkfjällens mörka färg torde verka såsom värmesamlande. I föregående del har jag anfört exempel härpå (hos H. **glomeratulum* och H. **mollisetum*). Dessa former hafva på sommaren, den förra icke, den senare knappast tillstymmelse till en dylik färgning. Hos Archieracier finnes visserligen ej violettfärgning af ligulæ, men hos många äro sjelfva spetsarne af dem isynnerhet i knoppstadiet mörkare färgade, ofta rödgula eller hos en del fjällformer till och med svartbruna—grönsvarta. Hvilken fysiologisk eller biologisk betydelse dessa färger än må hafva, äro de dock i många fall af viss konstans derigenom att de under nämda förhållandena hos en del former så regelbundet uppträda, ehuru de tydligen i stort sedt äro beroende af eller modifieras af lokalen. Hos Archieracier gäller detta ofta om färgen på bladens undersida, hvilken hos vissa arter är en ganska konstant karaktär, ehuru den i högre eller lägre grad något influeras af olika lokaler. Exempel på arter med stark och jemförelsevis konstant violetta blad är *H.* **violascens* och närstående med flera andra. Af hvilka orsaker den så ofta förekommande svartvioletta fläckigheten på bladens öfversida beror, och hvilken betydelse, den har, är mig fullkomligt obekant.

Liksom hos *Piloselloidea* eger äfven hos ett stort antal *Archieracier* med öfvervintrande bladrosetter en mer eller mindre rödviolett till brunviolett vinterfärgning rum. Den beror utan tvifvel af samma orsaker som likartad vinterfärgning af blad i allmänhet nämligen till skydd mot kölden.

Tid och omständigheter ha ej tillåtit mig att göra mera omfattande undersökningar öfver dessa färgers förekomst och samband med de lokala förhållandena, men ett grundligt studium häraf vore utan tvifvel af stort intresse för förstående af deras biologiska och fysiologiska betydelse.

[1] Naturligtvis betyder detta ej, att korgarnes slutande ej kan hafva en annan biologisk betydelse, nämligen direkt skydd mot kyla och dagg för de yngre och inre blommorna samt befruktningsdelarne etc.

I. VULGATA Fr.

Holkar medelstora eller små, ofta smala med fåradiga och oregelbundet tegellagda fjäll, klädda af glandler, hår och stjernludd, men utan microglandler. Mellan de yttre få korta och vanligen smala fjällen och de mellersta är oftast ett större afbrott, än mellan dessa senare och de inre. *Achenier* små till medelstora, svarta eller svartbruna. *Ligulæ* än alldeles glatta än i spetsen m. l. m. rikt cilierade. *Stiftet* hos de skilda arterna vexlande från rent gult till nästan svartgrönt. *Stjelk* varierande bladlös eller 1—fåbladig med en m. l. m. rik bladrosett vid sin bas eller mångbladig och saknande bladrosett vid basen. *Bladfärg* varierande från rent och lifligt grön till m. l. m. lökgrön eller mörkare till ljusare glaucescent till blågrön. *Håren* vid stjelkbasen och på bladskaften etc. glesa till rikliga, mjukare och finare än hos *Oreadea*, endast i sällsynta fall tydligt tandade, dock ej i samma grad som hos denna afdelning. *Innovationen* eger rum dels genom öfvervintrande bladrosetter, dels genom slutna, tunna vinterknoppar, mera sällan genom större och köttigare knoppar, liknande dem hos *Rigida* och *Foliosa*.

Denna grupp är i hög grad mångformig, men innehåller på samma gång bättre differentierade former än de följande, oaktadt på många punkter formerna äro ytterligt närstående. Denna differentiering gör sig framförallt märkbar med afseende på holkarnes indument, hvarigenom gruppen visar sig stå långt framom följande grupper. Serdeles är indumentets dekorativa anordning hos denna grupp starkt utpräglad. De olika slagen af hår (*enkelhår*, *glandler* och *stjernhår*) äro nämligen på holkarne ej såsom hos följande grupper mer eller mindre likformigt blandade, så att differentieringen mellan de olika formerna med afseende på de olika hårslagens fördelning och riklighet blir jemförelsevis obetydlig, utan här hafva de olika arterna att uppvisa oftast betydande skiljaktigheter i de olika hårslagens riklighet, hvarvid än det ena än det andra slaget af hår ofta blir ensamt dominerande, hvarjemte, då flera slags hår uppträda tillsammans, de mycket ofta äro fördelade på olika partier af holkfjällen. Serdeles gäller detta i hög grad om stjernluddet, hvilket ofta bildar m. l. m. tydliga band eller linier i kanterna af fjällen, hvarigenom hos ett flertal arter holkarne få ett serdeles karaktäristiskt utseende. Men icke blott i indumentets anordning och riklighet utan äfven i de enskilda hårslagens storlek, groflek och färg äro formerna af denna grupp sinsemellan bättre differentierade än formerna inom de följande grupperna. Men med afseende härpå hänvisas till sjelfva beskrifningarne. Äldre holkar erhålla såsom inom följande grupper rikligare enkelhår, än i yngre stadier. Äfven former med typiskt blott glandulösa holkar sakna sällan vid afblomstringen enkelhår bland glandlerna. I allmänhet går indumentets allmänna beskaffenhet parallelt med den äfven i andra afseenden framträdande slägtskapen, dock förekomma tydligen beslägtade former, hvilka till holkarnes indument ega nästan alldeles motsatta karaktärer.

Men oaktadt den stora vexling som eger rum inom gruppen i sin helhet med afseende på holkarnes och i samma grad äfven inflorescensgrenarnes indument, är detta likväl hos hvarje serskild form ytterst konstant såväl till sin riklighet som anordning, hvarföre det här utmärkt väl lämpar sig till karaktäriserande af de skilda formerna, hvilket deremot å betydligt ringare grad är förhållandet med de följande grupperna.

Med afseende på innovationen har gruppen att uppvisa såväl de båda ytterligheterna, föryngring genom öfvervintrande bladrosetter och genom slutna knoppar, som alla mellanstadier mellan dem. Men då de morfologiska typerna, hvilka i det föregående omnämnts, just äro betingade af innovationen, så eger härigenom denna grupp också att inom sig uppvisa nästan alla dessa, såsom: *silvatium*-, *cæsium*-, *vulgatum*- och *subrigidum*-typen, hvaremot *umbellatum*- och *rigidum*-typen saknas. Det är hufvudsakligen på grund af denna olikartade morfologiska utbildning samt delvis äfven på grund af andra karaktärer som S. ALMQUIST i studier öfver slägtet Hieracium grundat sin indelning af gruppen.

Denna indelning är såsom S. ALMQUIST sjelf påpekat ej fullt naturlig, då slägtskapen formerna emellan visat sig i många fall gå i en annan rigtning, än den morfologiska utbildningen af örtståndet vid första påseendet synes utvisa. Det kan ej nekas, att i flera fall en viss morfologisk typ antyder ett genetiskt samband mellan dithörande former, men å andra sidan äro såsom S. ALMQUIST om en del former visat och hvilket jag genom min egen erfarenhet ytterligare kan bekräfta, ett rätt betydligt antal former, hvilka på grund af sin morfologiska utbildning borde sammanföras till en bestämd grupp, mycket närmare beslägtade med former af en annan typ än sinsemellan. Då så är, vore det också naturligast att i en och samma grupp förena de former, hvilkas slägtskap är tydlig, äfven om de tillhöra olika morfologiska typer, men med den ännu i många afseenden ofullständiga kännedom, man eger om slägtets olika former, skulle en dylik naturlig indelning, endast leda till inkonsekvenser och göra öfversigten af det hela svårare. Ty om än ett betydligt antal former, isynnerhet af *Subcæsia* och *Cæsia*, redan äro alldeles klara med afseende på sina slägtskapsförhållanden och sålunda deras systematiska ställning i detta afseende gifven, så återstår dock ännu ett måhända ej ringare antal andra former, med hvilka detta ännu ej är fallet. Deremot möter det såväl med afseende på dessa som de förstnämda formerna för hvar och en, äfven den i Hieracie-studiet föga bevandrade, i allmänhet mindre svårighet att urskilja de morfologiska typerna, sedan han en gång fått uppmärksamheten rigtad på desamma. Jag anser det derföre tillsvidare lämpligast och mera praktiskt, att hellre grunda den systematiska indelningen på dessa och sålunda inom samma grupp sammanföra analoga former än att på grund af det fragmentariska, man redan känner om slägtskapsförhållandena, endast delvis genomföra en naturlig indelning.

På dessa grunder indelar jag, på samma gång jag ytterligare betonar, att denna indelning ej är naturlig, såsom grundande sig mera på analogi än på slägtskap, i likhet med S. ALMQUIST gruppen *Vulgata* i följande underafdelningar:

A. *Subcæsia* (Almqu.). C. *Cæsia* (Almqu.).
B. *Subvulgata* (Almqu.). D. *Vulgata genuina* (Almqu.).

Af dessa afdelningar motsvaras *Subcæsia* och *Subvulgata* ungefär af H. *murorum* L. *β. silvaticum* L. Fl. Suec. eller af H. *murorum* Fr., Lbg. Deremot motsvaras, ehuru

med någon utvidgning, *Cæsia* ungefär af hvad Fr. under olika tider sammanfattat under *H. cæsium* och *Vulgata genuina* ungefär af *H. vulgatum* Fr., och de båda sistnämda tillsammans omfatta *H. murorum* L. Dock synes Linnés *H. murorum* hufvudsakligen ha innefattat hvad Fries kallade *H. cæsium*, ehuru det synes tydligt att han derjemte under detta namn omfattat en del af hvad Fries sedermera kallade *H. vulgatum*. Fries ursprungliga *H. vulgatum* i Nov. Ed. 1 motsvarar dock båda dessa grupper.

A. SUBCÆSIA (Almqu.).

Stjelk nästan glatt eller (nedtill) föga hårig, upptill ofta rikt, nedtill föga eller icke stjernhårig, *bladlös* eller med ett litet, lancettlikt till fjällikt blad, mindre ofta med ett skaftadt, *långt och skarpt spetsadt*, åtminstone vid basen djupt och smalt flikadt eller djuptandadt blad, hvilket oftast är fästadt på stjelkens nedre del. Ofta ingår det eller tenderar det att ingå i den *basala bladrosetten*, som vid blomningstiden vanligen består af 4—6 blad, hvilka oftast äro långskaftade och genom de ytterligt förkortade, nedre internodierna alltid äro m. l. m. tätsittande. *Bladen* äro normalt starkare eller svagare glaucescenta eller ibland blekgröna, sällan mörkare gröna, men äfven i dessa fall med m. l. m. tydlig anstrykning af blågrönt, ofta med skiftning i blygrått eller lökgrönt, ofvan vanligen *glatta*, undertill *föga håriga*, men deremot oftast och stjelkbladet nästan alltid m. l. m. tydligt, ej sällan *rikt stjernhåriga*. *Basalbladen* äro vanligen breda, oftast rikt tandade, ej sällan tätt, oregelbundet och smalt flikade med ofta på skaftet nedstigande fria, smala flikar eller tänder. Åtminstone gäller detta alltid om det innersta bladet i rosetten, hvilket alltid är *skarpt och oftast långt spetsadt*, och i ännu högre grad gäller detta om stjelkbladet. Af de öfriga bladen äro de 1—2 yttersta ofta mycket trubbiga, ej sällan i spetsen rundade eller tvärhuggna till urnupna. Isynnerhet inträffar detta hos former, som hafva mest tillspetsade och utdragna inre basalblad. Härigenom uppstår hos de mest typiskt utpräglade formerna, som dessutom hafva djupast tandade och mest oregelbundet inskurna blad, en serdeles karaktäristisk bladrosett.

Holkarnes beklädnad är rätt vexlande, dock är *stjernluddet* på både dessa och holkskaften hos det stora flertalet former öfvervägande och uppträder vanligen jemt utbredt öfver hela fjällens yta eller rikligare samladt i deras kanter såsom en bredare eller smalare, ibland skarpare, men oftast inåt svagare markerad strimma. *Håren*, hvilka aldrig helt och hållet saknas hos någon form äro vanligen fina och mjuka samt i allmänhet ljusa och aldrig serdeles rikliga, ehuru de ofta äro talrikare än *glandlerna*. Dessa äro, isynnerhet om de uppträda rikligare, små och fina, varierande gulaktiga — svarta. De äro vanligen mera glänsande och genom mindre tydliga upphöjningar slätare än hos följande grupp.

Holkfjällen äro smala, vanligen m. l. m. spetsiga, oftast med långt utdragen spets. I holkarnes tidigaste stadier äro de oftast långt öfverskjutande de outslagna blommorna och slutna öfver dem, men skilja sig snart med sina spetsar och bilda en m. l. m. tydlig

cylinder, hvilken till och med, då den första kantblomman håller på att utslå, ett godt stycke öfverskjuter blomsamlingen. Detta gäller isynnerhet om former med de spetsigaste fjällen. Ju mera kortspetsade fjällen bli desto kortare äro de äfven och öfverskjuta endast obetydligt de outslagna blommorna. Parallelt härmed går äfven i de flesta fall en relativt starkare utveckling af holkarnes glandelhårighet och ett tilltagande i deras bredd. I förhållande till gruppen *Cæsia*, som har att uppvisa former, hvilka tydligen korrespondera mot de olika formerna inom denna grupp, äro holkarne här smalare och mera gracila.

Hithörande former tillhöra *silvaticum*-typen, större delen likväl den modifikation af densamma, hvilken benämnts *subcæsium*-typen. Då former af denna typ äro tydligt beslägtade med de former inom *Cæsia*, hos hvilka *cæsium*-typen är bäst utpräglad, få de i några fall en ej så liten öfverensstämmelse med den senare. Detta gäller isynnerhet den florala regionen. *Inflorescensen* är nämligen hos dessa former mera långt grenad och utspärrad med rakare eller föga böjda inflorescensgrenar samt med jemförelsevis långt akladium. Bäst framträder detta hos fåblomstriga exemplar, hos hvilka den ofta blir gaffelgrenad. Denna typ visar sig äfven beslägtad med den bland annat af få stjelkblad karaktäriserade *cæsium*-typen deri, att formerna, hvilka tillhöra densamma hafva en stark benägenhet att få bladlös stjelk, hvilken endast uppemot inflorescensen eger ett eller ett par fjällika, liniesmala blad, som ibland hafva en ytterst reducerad grön skifva ibland ej kunna skiljas från vippans syllika brakteer, i hvilka de öfvergå. Då ett starkare utveckladt stjelkblad är förhanden, hvilket likväl är jemförelsevis mindre vanligt, sitter detta mera sällan vid eller öfver stjelkens midt utan vanligen nära dess bas, i hvilket fall det är bättre utveckladt, men oftast blir internodiet mellan detta och det innersta basalbladet mycket förkortadt och vanligan helt och hållet outveckladt, så att stjelkbladet i så fall m. l. m. ingår i bildningen af den basala rosetten. Flertalet af gruppens former tillhöra denna typ, och endast *H. *maculosum*, *H. *psepharum* och *H. *pendulum* samt *H. *triangulare*, hvilka genom sin mera sammandragna vippa och mera böjda vippgrenar närma sig vissa underordnade typer inom *Subvulgata*, äro något afvikande. Hos de trenne förstnämnda äro äfven bladen af en annan byggnad, smala och långa med oftast till större delen, åtminstone hos de inre, m. l. m. nedlöpande bas, så att de till sin form mera närma sig *subvulgatum*-typen, men öfverensstämma i öfrigt likväl fullständigt med *subcæsium*-typen i sin helhet. I samband med den mera upplösta vippan hos flertalet hithörande former står äfven den starkare utvecklingen af brakteerna och deras uppträdande m. l. m. långt nedanför den egentliga inflorescensen, hvarigenom ytterligare en anslutning till *cæsium*-typen framträder. Liksom hos denna äro äfven under holkarne flera eller färre, m. l. m. aflägsnade, smala brakteer för handen. Om man häri jemför dessa båda typer, *subcæsium*- och *cæsium*-typen, med de utpräglade *subvulgatum*- och *vulgatum*-typerna, skall man finna, att båda de förstnämnda till inflorescensen tydligen stå på ett lägre stadium af morfologisk differentiering, och att serskildt *cæsium*-typen äfven i allmänhet är lägre differentierad i örtståndet. Deremot är *subcæsium*-typen till de vegetativa delarne kanske mera utpräglad än i allmänhet *subvulgatum*-typen.

Då mellan denna grupp och *Cæsia* en så i ögonen fallande motsvarighet mellan de respektive formerna eger rum, hvilken som jag förut påpekat otvifvelaktigt har sin grund i en närmare slägtskap mellan dem, en slägtskap, hvilken efter min hittills vunna känne-

dom om gruppen *Vulgata*, synes mig vida större än slägtskapen mellan *Subvulgata* och *Vulgata genuina*, anser jag det redan här vara på sin plats att genom en grafisk framställning söka åskådliggöra det närmare sambandet mellan de båda gruppernas former. Jag skall längre fram förklara, hvarföre jag under *Cæsia* äfven inryckt former af en annan typ än *cæsium*-typen. För öfrigt hänvisar jag angående dessa till den förut meddelade framställningen af de olika typerna. Tabellen på följande sida *utvisar slägtskapen mellan* **Subcæsia** och **Cæsia** och på samma gång slägtskapsförhållandena mellan båda gruppernas former i allmänhet. De med ett + betecknade formerna tillhöra *Cæsia*, de med ○ betecknade tillhöra deremot *Subcæsia*. Namnen inom parenthes angifva former, ej tillhörande området. Genom hela eller mer eller mindre afbrutna linier angifves olika grader af slägtskap.

Af vidstående framställning synes sålunda, att hvardera af grupperna *Subcæsia* och *Cæsia* sönderfalla i trenne, hvarandra fullt motsvarande formgrupper. De former inom första formgruppen (1), hvilka äro utvecklade i enlighet med *silvaticum*-typen har jag tills vidare sammanfört under namn af *H. silvaticum* L., dem deremot, hvilka m. l. m. närma sig *cæsium*-typen har jag sammanfattat under *H. cæsium* Fr.

Fullkomliga motsvarigheter inom dessa trenne grupper äro följande former:

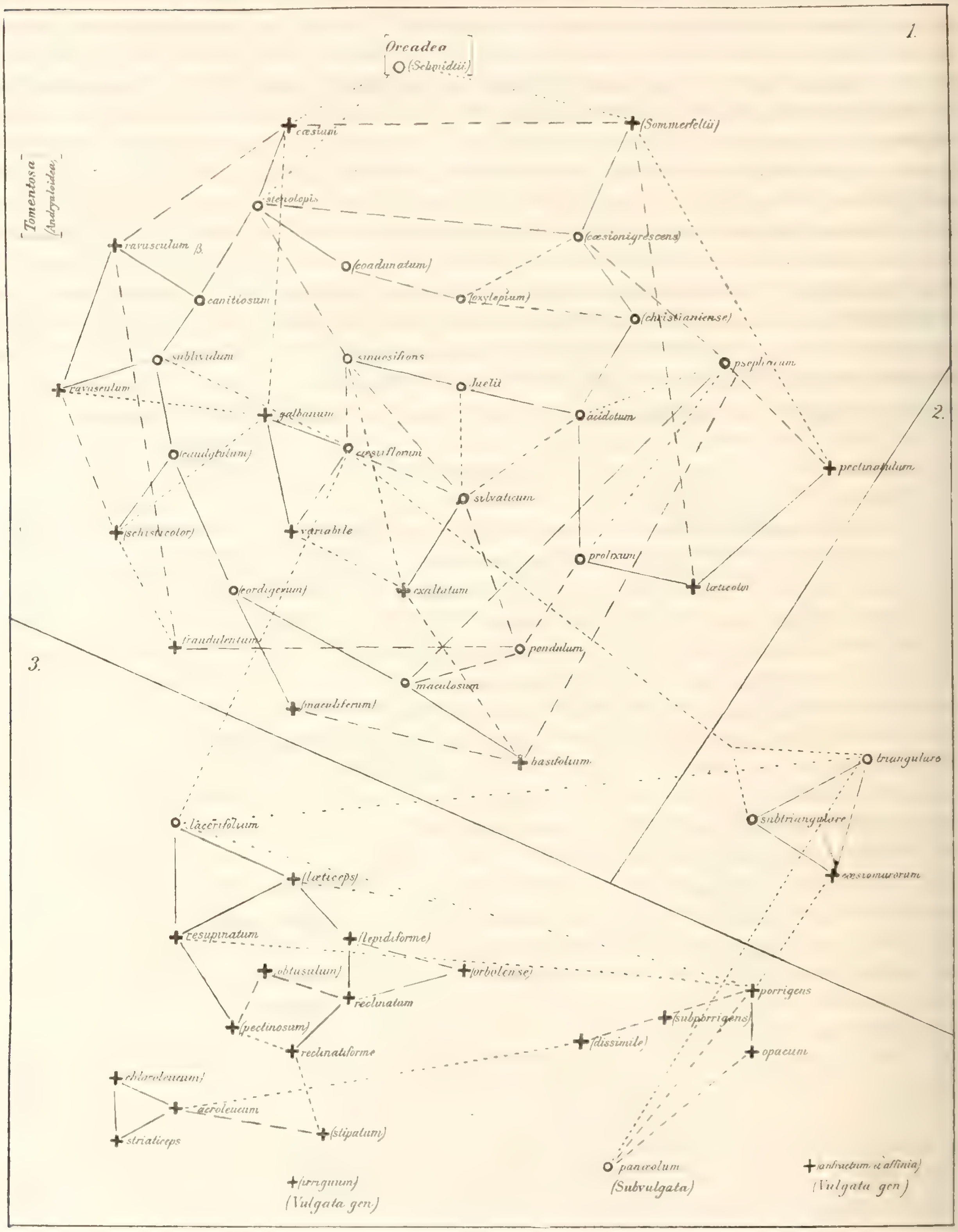
Formgrupp 1.

Subcæsia:	**Cæsia:**	
Af *silvaticum*-typen. (*subcæsium*-typen).	Af *cæsium*-typen.	Af (den ur *cæsium*-typen framgångna) *ramosum*-typen.
*H. *stenolepis.*	*H. *cæsium.*	
(*H. *cæsionigrescens*).	(*H. *Sommerfeltii*).	
*H. *sublividum.*	*H. *ravusculum*	
*H. *canitiosum.*	et *β. simillimum.*	
(*H. *caudatulum*).	(*H. *schisticolor*).	*H. *fraudulentum.*
*H. *pendulum.*		
*H. *maculosum.*	*H. *basifolium.*	
(*H. *cordigerum*).	(*H. *maculiferum*).	
*H. *silvaticum.*	*H. *exaltatum.*	*H. *exalt. β pexum.*
*H. *sinuosifrons.*		
*H. *prolixum.*	*H. *læticolor.*	*H. *lætic. varr.*
*H. *acidotum.*	(*H. *pectinatulum*).	
*H. *cæsiiflorum.*	*H. *galbanum.*	*H. *variabile cum formis.*

Formgrupp 2.

Subcæsia:	**Cæsia:**
Af *silvaticum*-typen:	Af *cæsium*-typen:
*H. *triangulare.*	*H. *cæsiomurorum.*
*H. *subtriangulare.*	

Subcæsia et Cæsia.



Denna grupp af former är mycket fristående men torde inom föregående grupp ha sina närmaste slägtingar i *H. *cæsiiflorum*, **Juelii* och närbeslägtade *cæsium*-former. Å andra sidan är den troligen beslägtad med *H. pellucidum* och *panæolum* af *Subvulgata* och med *H. porrigens* af *Cæsia*.

Formgrupp 3.

Subcæsia:	**Cæsia:**
silvaticum-typen:	*cæsium*-typen: *ramosum*-, *vulgatum*- och *subrigidum*-typen:
	(*H. *lepidiforme*), *H. *reclinatum*, (? *H. *orbolense*).
H. lacerifolium.	(*H. *læticeps*). (*H. *obtusulum*).
	*H. *resupinatum.* *H. *pectinosum.*
Subvulgata.	
H. panæolum.	{ *H. *porrigens.* (*H. *subporrigens*). { *H. *opacum.*
	(*H. *dissimile*). (*H. *striaticeps. H. *acroleucum*).

Såsom af ofvanstående framgår äro formerna af denna variationsgrupp mycket vexlande till sin typ. Ehuru endast en del af dem jag räknat till *Cæsia* tillhöra *cæsium*-typen, har jag äfven ditfört flera andra som äro utbildade efter andra typer, dels på grund af deras tydliga och nära slägtskap sinsemellan och med de *cæsium*-artadt utvecklade formerna, dels derför att de oaktadt denna utveckling af typer, hvilka närma sig dem som äro egendomliga för *Vulgata genuina*, dock ej der ega några beslägtade eller habituelt lika former att de konseqventast bort föras dit. I sjelfva verket vacklar nyssnämnda grupp af former mellan *Cæsia* och *Vulgata genuina*, hvilket framgår bland annat deraf att deras närmaste slägtingar inom *silvaticum*-typen än till sin typ tillhöra *Subcæsia*, så som *H. lacerifolium*, än närmare ansluta sig till former af *Subvulgata* såsom *H. panæolum*. Det synes mig sannolikt, att alla dessa former börjat utbilda sig under en äldre period, då differentieringen ej var så långt framskriden inom gruppen *Vulgata*, eller att de åtminstone ega kvar flera karaktärer från denna tid. *H. *orbolense* hör kanhända dock ej hit oaktadt sin stora likhet med *H. *reclinatum*, utan kanske snarare till *Oreadea*. Anmärkningsvärdt är, att liksom *H. lacerifolium* något afviker från öfriga *Subcæsia* i rigtning mot de glandelhåriga formerna af *Subvulgata* så afvika, ehuru i mindre grad, dess motsvarande former inom *Cæsia* i rigtning åt vissa *Vulgata genuina*, såsom *H. anfracti* och *irrigui* formgrupper. På något olika sätt förhåller det sig med *H. panæolum* och *H. *porrigens* samt H. **opacum*. Den förra är tydligen beslägtad med typiska former af *Subvulgata* såsom *H. *informe*, *H. orbicans* m. fl., men närmar sig på samma gång i ringare mån *H. lacerifolium* och *H. triangulare* inom *Subcæsia*. Af de båda senare deremot har, som det synes, *H. *porrigens* endast föga slägtskap med *Vulgata*

genuina men närmar sig rätt mycket till *H. cæsiomurorum* och har äfven tydlig slägtskap med en del former af *H. cæsium*. *H. opacum* deremot synes något mera ansluta sig till en del *Vulgata genuina*.

Af det sagda framgår, att grupperna *Subcæsia* och *Cæsia*, som jag förut anmärkt, ej äro naturliga grupper, utan att deras former snarare borde fördelas i de trenne formgrupper, jag påpekat. Men då fordrade äfven konsekvensen, att de båda grupperna *Subvulgata* och *Vulgata genuina* behandlades på samma sätt. Dessa båda gruppers förhållanden till hvarandra äro likväl ännu endast föga utredda på grund af hvarderas betydligt större formrikedom och formernas tätare ställning till hvarandra. Härtill bidrager äfven deras sparsammare förekomst i södra delarne och rikligare utbildning i de ännu till stor del outforskade fjälltrakterna och nordligare delarne af vårt land. Visserligen kan man äfven här på en del punkter iakttaga eller åtminstone spåra en liknande motsvarighet mellan de båda gruppernas former, men om det stora flertalet känner man i detta afseende ännu ingenting. Först när dessa båda grupper bli utforskade, är en konsekvent naturlig indelning af gruppen *Vulgata* möjlig. Till dess torde man på vår nuvarande ståndpunkt bäst reda sig med den af S. ALMQUIST föreslagna och här tillämpade indelningen.

Conspectus specierum.

A. *Involucri* squamæ ± angustæ, lineares — lanceolatæ, interiores acutæ — subulatæ, nunc pilis nunc glandulis mediocriter densis v. pilis et glandulis variis rationibus mixtis obtectæ et semper floccis uberibus — sparsis ubique vestitæ v. floccis in marginibus paullo crebrioribus obtectæ.

H. silvaticum (L).

B. *Involucri* squamæ anguste — late ovato- v. lanceolato-triangulares, nunc glandulis solum nunc glandulis crebrioribus pilisque immixtis obsitæ, marginibus stria diluta conspicua ± dense floccosa et lata notatæ.

1. *Folia* brevia late triangularia ± obscure viridia. *Squamæ* involucri lati ± breves lanceolato-triangulares obtusiusculæ v. apice ipso mucrone floccis abscondito præditæ. *Glandulæ* parvæ crebræ, pilis interdum immixtis. *Styli* obscuri.

H. triangulare ALMQU.

2. *Folia* ± elongata ± ovato-lanceolata, dilute viridia. *Squamæ* involucri elongati anguste — sat late ovato-lanceolatæ ± obtusæ (perpaucis intimis exceptis). *Glandulæ* ± validæ densiusculæ. *Styli* lutei.

H. lacerifolium ALMQU.

H. SILVATICUM (L.)

Caulis fere glaber v. saltim haud multum pilosus. *Folium* caulinum plerumque lineare v. rarius ± evolutum, infra medium v. sæpius ima basi affixum ± petiolatum et ± incisum longe acutum — cuspidatum. *Folia* rosularia, exteriora parva sæpe valde *obtusa,* intima plerumque basi saltim incisa — dissecta longe *acuta* — *cuspidata* ceterum quoad formam marginis figuram basinque variantia. *Involucra* mediocri magnitudine squamis angustis linearibus — lanceolatis interioribus saltim ± acutis — cuspidatis, exterioribus sæpe obtusiusculis — obtusis, intermediis acutis — obtusiusculis, intimis semper longe subulatis, mediocriter longis — longe porrectis, nunc pilis teneris ± sparsis et glandulis raris v. subnullis parvis — minutis nunc glandulis parvis ad summum mediocribus — densiusculis et pilis paucioribus v. subnullis (— nullis) vestitis, floccis raris — sparsis v. densis — densissimis plerumque æqvaliter adspersis v. rarius floccis ad marginum uberioribus congestis dorsum versus inconspicue rarescentibus obsitis, numquam in marginibus stria ± conspicue determinata dense floccosa notatis. *Anthela* paniculata v. sæpe subfurcata simplex — sat composita ramis longioribus ± patulis laxa v. raro magis contracta ramis ± incurvis. *Styli* lutei — sat obscuri.

Härunder innefattar jag en mängd former, af hvilka ytterligheterna synes ganska skiljaktiga, men hvilka genom kontinuerliga serier i flera rigtningar förbindes med hvarandra och hvilka utom sina allmänna morfologiskt-biologiska likheter, framförallt hafva såsom gemensamt drag, smala ofta liniesmala — lancettlika tunna fjäll, af hvilka de inre äro långt och smalt spetsade eller oftast till största delen fint och långt sylspetsade. Bladfärgen vexlar från ytterst ljust glaucescent till ljust grön med glaucescent anstrykning eller med inblandning af blygrått till lökgrönt. En af ändpunkterna i dessa serier bildas af *H. *stenolepis,* hvilken utom till *H. *cæsium* ej har få anknytningspunkter till *H. Schmidtii* och närbeslägtade bland *Oreadea,* en annan af *H. *pendulum,* hvilken både erinrar om vissa *Andryoloidea* och om sådana former af *Subvulgata* som *H. *prætenerum, H. *philanthrax* m. fl., en tredje af *H. *prolixum* (af områdets former), hvilken till sin rikligare glandelbeklädnad erinrar om vissa glandelhåriga *Subvulgata.* Hvardera af dessa omgifves af en m. l. m. tät samling af former. Sjelfva gruppens centrum synes bildas af sådana former som *H. *silvaticum, H. *cæsiiflorum* m. fl., hvilka genom holkarnes mindre utpräglade hårbeklädnad synes antyda beskaffenheten af ett tidigare stadium hos hela gruppen, från hvilket sedermera de öfriga formerna i olika rigtningar skarpare utpräglat sig. Detta utesluter icke möjligheten, att i andra afseenden en och annan form behållit ännu äldre karaktärer såsom t. ex. *H. *stenolepis* vissa likheter i örtståndet med former af *Oreadea* och *H. *pendulum* dylika med *Andryoloidea.* Med afseende på slägtskapsförhållandena till *Cæsia* hänvisar jag till hvad förut i allmänhet sagts och till den mera detaljerade framställningen under hvarje form.

Med afseende på förhållandet mellan denna art och *H. triangulare* samt *H. lacerifolium*, hvilka alla dock morfologiskt tillhöra *silvaticum*-typen, vill jag påpeka att skillnaden mellan dessa i flera afseenden, såsom i indumentets anordning och beskaffenhet, holkarnes byggnad m. m., är mycket större än mellan den förstnämnda och *H. cæsium*. De representera otvifvelaktigt trenne mera skilda utvecklingscentra inom *Subcæsia*.

Såvidt man kan döma af områdets former är *H. silvaticum* genom flera af sina former m. l. m. förbunden med de artgrupper af *Subvulgata*, hvilka jag sammanfattat under namnen *H. sarcophyllum* och *H. sagittatum*. Så närma sig både *H. *sublividum* och *H. *cæsionigrescens* och äfven *H. *stenolepis* i olika afseenden skilda former af *H. sarcophyllum; H. *pendulum* och *H. *maculosum* tendera tydligen åt former af *H. sagittatum* såsom *H. *philanthrax* m. fl., den förra äfven åt den med den senare beslägtade *H. *prætenerum; H. *prolixum* och kanske ännu mera *H. *psepharum* åter synes beslägtade med de *pellucidum*-artade formerna.

Conspectus subspecierum.

I. *Folia* lata plurima basi ± cordato-hastata v. saltim truncata. *Inflorescentia* ± profunde paniculato- v. furcato-paniculata ramis magis rectis, rarius superne magis contracta ramis levius curvulis.

1. *Involucra* pilis tenuibus freqventioribus et glandulis paucis v. nullis obsita ubique ± floccosa.

A. Folia intense glaucescentia v. saltim subtus glaucescentia supra viridi — prasinoglaucescentia. *Glandulæ* involucri solitariæ v. nullæ. Flocci ± densi.

a. *Styli* vivi ± lutei.

Folia lata intense glaucescentia, subtus sat dense floccosa, multum incisa. *Flocci* densiusculi, squamas non omnino tegentes. *Ligulæ* pallidæ luteæ.

1. H. *stenolepis Lbg.

b. *Styli* vivi obscuri, ± livescentes.

Folia lata supra dilute viridi-glaucescentia, subtus ± intense glaucescentia, ± floccosa, angulato-dentata vix v. parum incisa. *Flocci* diluti uberrimi squamas omnino tegentes. *Ligulæ* intense luteæ.

2. H. *canitiosum Dahlst.

Folia angustiora supra prasinescentia, subtus sordide glaucescentia, parum stellatæ, ± acute et ± plicato-dentata v. ad basin subincisa. *Flocci* cani ± densi squamas fere omnino tegentes. *Ligulæ* luteæ.

3. H. *sublividum Dahlst.

B. *Folia* supra ± gramineo-viridia subtus sordide — intense glaucescentia. *Glandulæ* involucri subnullæ — sparsæ minutæ. Flocci rari v. ± densiusculi — sat densi.

a. *Squamæ* involucri exteriores breves late lineares apice truncatæ v. rotundatæ, intermediæ ± obtusiusculæ et intimæ acutæ longæ æqvales. *Calathia* multum radiantia.

Folia lata acute v. subulate dentato-laciniata, supra lutescenti-viridia, subtus ± cano-glaucescentia ± floccosa. *Glandulæ* involucri subnullæ, *pili* tenues diluti, *flocci* densiusculi — sat densi. *Styli* lutei — livescentes. *Ligulæ* saturate et fere vitellino-luteæ.

4. H. *cæsiiflorum ALMQU.

Folia angustiora grosse plicato- v. dentato-laciniata, supra pulchre viridia, subtus cæsio-glaucescentia, haud multum floccosa. *Glandulæ* involucri raræ v. sparsæ, *pili* obscuri, *flocci* rari. *Styli* lutei. *Ligulæ* luteæ.

5. H. *sinuosifrons ALMQU.

b. *Squamæ* involucri exteriores angustiores obtusiusculæ — acutiusculæ sensim in intermedias obtusiusculus et intimas acutas — cuspidatas abeuntes. *Calathia* mediocriter radiantia.

Folia ± lata dense et acute triangulari-dentata — argute laciniata supra gramineo-viridia, subtus viridi- v. cano-glaucescentia, sat floccosa. *Glandulæ* sparsæ minutæ, *pili* diluti, *flocci* densiusculi.

6. H. *silvaticum L.

2. *Involucra* pilis crassioribus et glandulis sparsis mediocriter longis v. glandulis uberioribus et pilis paucis obsita, vulgo parum v. interdum densiuscule floccosæ.

(5. H. *sinuosifrons ALMQU.).

Folia ± lata læte glauco- et sublutescenti-viridia subtus ± glaucescentia rare floccosa argute laciniato-dentata. *Squamæ* latiusculæ breves apice obtusiusculæ v. acutæ. *Glandulæ* sparsæ, *pili* sat densiusculi breves obscuri, *flocci* sparsi — sat densiusculi. *Ligulæ* subobscure luteæ. *Stylus* luteus.

7. H. *Juelii DAHLST.

Folia lata læte v. subobscure glauco-viridia, subtus dilute glaucescentia, parum floccosa, argute laciniato-dentata. *Squamæ* lanceolatæ elongatæ subulatæ. *Glandulæ* sparsæ, *pili* sat densiusculi longi, *flocci* rari — sparsi. *Ligulæ* luteæ. Stylus ± livescens.

8. H. *acidotum DAHLST.

Folia angustiora supra obscure glauco-viridia, subtus sordide glaucescentia magis stellata, argute dentata — plicato-laciniata. *Squamæ* lineares angustissimæ breviores ± acutæ. *Glandulæ* densiusculæ — subdensæ, *pili* breves rari — subnulli, *flocci* sparsi. *Ligulæ* obscure luteæ. *Stylus* obscurus.

9. H. *prolixium NORRL.

II. Folia angusta, plurima basi ± decurrente v. saltim sat contracta. *Inflorescentia* magis contracta ramis brevioribus ± curvulis.

1. *Involucra* glandulis densiusculis et pilis nullis v. solitariis obsita, parum floccosa.

Folia supra maculata, prasino-viridia subtus ± glaucescentia, interiora ovato-lanceolata basi breviter et argute dentata — laciniata. *Styli* obscuri.

10. H. *psepharum DAHLST.

2. *Involucra* pilis brevibus et glandulis minutis vix conspicuis obsita, ± floccosa.

Folia supra maculata læte prasino-viridia, subtus ± glaucescentia parum stellata, interiora anguste lanceolato-linearia breviter et ± acute et dense runcinato- v. inciso-dentata. *Glandulæ* involucri minutæ densiusculæ, *flocci* sparsi. *Ligulæ* luteæ vix radiantes.

11. *H. *maculosum* DAHLST.

Folia supra non maculata prasino v. glauco-viridia, subtus glauco-canescentia dense floccosa, interiora elliptico-lanceolata ± runcinato-dentata — subincisa. *Glandulæ* involucri raræ v. subnullæ, *flocci* sat densiusculi. *Ligulæ* obscure luteæ multum radiantes.

12. H. *pendulum DAHLST.

1. H. * stenolepis *Lbg.*

H. subcæsium ALMQU. in Thed. Fl. p. 359.[1] — H. stenolepis Lbg. Hn. Fl. ed. 11. p. 45. — H. lætiflorum NORRL. Bidr. p. 102. — H. silvaticum L. subsp. 1. stenolepis ALMQU. Stud. p. XII. — C. J. LINDEBERG, Hier. Scand. exs. n:o 129. — J. P. NORRLIN, Hier. exs. n:o 126.

Caulis gracilis humilis — sat altus viridis sparsim — rare pilosus, superne subglaber rare stellatus. *Folia rosularia* freqventia ± intense glaucescentia, subtus dilutiora, longe petiolata, exteriora minora ± lata ± ovata — oblonga sæpe quadrato-orbicularia basi cordato-sagittata v. truncata apice rotundato — truncato, breviter — grosse et obtuse v. ad basin longe et inæqualiter dentata, intermedia ± ovato-ovalia — ovato-lanceolata basi ± obtusa inæqualiter et ± laciniato-dentata acuta, interiora ± ovato-lanceolata basi obtusa — subcordata sæpe leviter contracta grosse lacerato-dentata laciniis liberis in petiolo sæpe ± decurrentibus sæpe longe acuta; *folium caulinum* 0—1, lineari-lanceolatum ± dentatum v. ovato-lanceolatum petiolatum longe acuminatum, basi obtusa v. subsagittata inæqualiter et grosse dentatum — laciniatum, supra medium parvidentatum et cito subintegrum; folia ceterum rare

[1] Sannolikt ingick i FRIES *H. subcæsium* äfven ifrågavarande art, hvarom närmare under *H. *canitiosum.*

pilosa, supra glabra subtus ± dense stellata, in petiolis magis et molliter pilosa. *Anthela* plerumque laxa patula oligocephala ramis leviter curvatis — subrectis superantibus, superioribus magis approximatis, inferioribus magis distantibus, mediocriter — sat dense floccosis,fere epilosis, pedicellis sat longis acladioque 15—30 mm. longo dense floccosis superne pilis paucis tenellis albis — subobscuris et interdum glandulis solitariis (—raris) instructis. *Involucra* sæpe angusta et gracilia, basi ± rotundato-ovata in pedicello superne sat incrassato sæpe leviter decurrente, viridi-obscura — canescentia. *Squamæ* angustæ sublineares e basi paullum latiore sensim in apicem longum acutum — cuspidatum, efloccosum et piceo-coloratum attenuatæ, ceterum pilis mollibus albis — subobscuris sparsis — densiusculis glandulis minutis paucis obtectæ sparsim stellatæ v. præcipue ad basin floccis densioribus subcanescentes. *Calathia* dilute lutea plerumque valde radiantia. *Ligulæ* glabræ. — *Stylus* luteus sed sæpe quam ligulæ obscurior.

Inv. $\frac{10-11}{5-6}$. D. 35—40, L. m. 2,5—3 mm.

Denna utmärkta och väl utpräglade form igenkännes lätt på de intensivt glaucescenta, vanligen groft och ojemt tandade bladen, de smala holkarne med långt utdragna sylspetsade och i spetsen långt ned nakna och hårlösa fjäll samt de radierande, ljusa korgarne. För öfrigt varierar den betydligt och synes öfverallt splittrad i en mängd smärre variationer, afvikande till bladens form och tandning, holkarnes rikligare eller svagare beklädnad af hår och stjernludd samt deraf framkallade färg, stjelkens lägre eller högre förgrening o. s. v. Många af dessa afvikelser torde nog omedelbart bero på ståndorten, men äro svåra att skilja från de på verklig variation beroende förändringarne.

Hos typiska former äro, såsom ofvan är antydt, bladen groftandade och isynnerhet vid sin bas ojemt flikiga eller inskurna, de inre alltid långspetsade och med på bladskaften m. l. m. nedlöpande fria flikar och tänder, de yttre breda och korta, ofta nästan fyrkantiga genom den tvära eller hjertlika, utåtrigtadt groftandade basen och den m. l. m. afhuggna, breda och ofta intryckta spetsen. Denna trubbighet hos de yttre bladen är serdeles karaktäristisk och återkommer hos de flesta former. Skuggformer få mera långskaftade, stora och utdragna blad; bladbasen blir gerna hos dylika former på alla bladen m. l. m. nedlöpande eller hopdragen. På en del ställen träffas på öppna lokaler former med nedlöpande bladbas och korttandade blad af mera gråaktig färg, på andra ställen former med breda blad, tvär bas och låg, vinklig eller rundad tandning. Holkarne variera längre eller kortare med mörka fjäll, klädda af föga stjernludd (oftast hos skuggformer) eller med ljusare ända till gröna fjäll, till större delen gråa af temligen tätt ludd (vanligt hos solformer). På öppna, näringsrika ställen blir den ofta tufvig af flera stjelkar, på skuggiga ställen utvecklas vanligen blott en stjelk.

Har i Skandinavien en vidsträckt utbredning, men hör ej till de allmännaste med afseende på förekomsten. Fläckvis uppträder den någongång riklig, men vanligen ej i större individmängd, hvilket sammanhänger med dess val af ståndorter. Inom området är den allmännast i skogsbygden, der den uppträder i stenbundna ängar och på bergiga trakter, företrädesvis i närheten af sjöar. I detta senare afseende öfverensstämmer den mycket med *H. cæsium*, med hvilken den har en genomgående analogi. Dock väljer

ifrågavarande art de skuggiga och fuktiga ställena, hvaremot *H. *cæsium* företrädesvis väljer torra och soliga afsatser. De äro båda sannolikt att anse som två ytterst närbeslägtade men i olika rigtning utbildade former, den förra efter *silvaticum*-typen den senare enligt den efter densamma benämda *cæsium*-typen.

Utbredning inom området: *Östergötland*, Vist s:n, Sturefors, Sundsbro, Tobo och Hofvetorp på ekbackar, lundbackar och berg; Oppeby s:n, Drabo (förf.); Hägerstad s:n, Drättinge, berg vid sjön Nimmern och N. Vi s:n, Urberget (K. F. DUSÉN); Omberg, Vettersbranterna allmän (förf.); Qvillinge; Krokeks s:n Marmorbruket. *Småland*. Gärdserum s:n, Qvistrum (förf.); Öggestorp s:n, Ljungarp (K. JOHANSSON); Vestervik, Svinnersbo (A. W. LUND). *Gotland*, Hangvars s:n, Flenvik (K. J. LÖNNROTH); Visby, Snäckgärdet m. fl. st. allmän (K. J. LÖNNROTH och K. JOHANSSON); Fleringe s:n, Hau och Ar (S. ALMQUIST).

Utom området anträffad i *Upland* flerestädes allmän; *Södermanland*, *Vestmanland*, *Dalarne*, *Gestrikland*, *Helsingland*, *Medelpad*, *Herjedalen*, *Jemtland* (Åreskutan), *Lappland* samt i *Vestergötland*, *Dalsland*, *Blekinge* och *Skåne*. I *Norge* är den funnen på Dovre (N. C. KINDBERG) och i Kristianiatrakten (förf.) samt *Finnmarken*. — *Danmark*.

Ifrån hufvudformen mera afvikande äro:

b. *obscuratum* n. f.

Skild från hufvudformen och följande *var.*, i hvilka båda (isynnerhet i hufvudformen) den utan gräns öfvergår, genom mörka holkfjäll med glesare ludd, vanligen blott glest samladt vid basen, oftast något dunkla stift och mörkare mera i blygrått dragande, ej sällan fläckiga blad samt mera *cæsium*-habitus.

En visserligen obetydligt afvikande form och måhända endast en ståndortsmodifikation, men hvilken jag likväl ansett mig här böra anmärka för den likhet, den stundom eger med en del analoga former af *H. *cæsium*, t. ex. den modifikation, som af FRIES kallats *H. plumbeum*. Denna likhet framträder hufvudsakligen i den ofta vinkliga och stela tandningen hos bladen, hvilka gerna hafva en blygrå färg och oftare än hos de vanliga formerna undertill äro lifligt violetta, i de rakare och längre vippgrenarne, de ofta nästan oskaftade stjelkbladen och de ofta vid basen bredare fjällen samt de gerna fläckiga bladen.[1] På Gottlands kalkhedar erhålla likväl ej sällan former af såväl hufvudformen som af följande var. rätt ofta fläckiga blad. Hos ingen annan form af H. *stenolepis har jag sett verkligt mörka stift, ehuru de kunna hafva mörka hårpapiller. Hos denna deremot äro de redan under blomningen rätt dunkla och svartna lätt under torkningen. Endast i skugga kunna stiften hos ett och annat exemplar af de öfriga formerna bli något grönaktiga och möjligen äfven i fjälltrakter.

Former, hvilka kunna hitföras, äro anträffade på Omberg i *Östergötland* och i trakten deromkring, der de ofta växa tillsammans med H. cæsium. På *Gotland* äro andra närstående former, än närmande sig denna än mera hufvudformen, insamlade, såsom vid Visby och på Skälsö (K. JOHANSSON); mycket liknande former finnas vid Upsala och Tibble i *Upland* (S. ALMQUIST).

Här bör äfven nämnas, att på flera ställen former uppträda, om hvilka det är svårt att säga, huruvida de tillhöra *H. *stenolepis* eller *H. *cæsium*. Så har jag under flera år iakttagit en liten grupp vid Hofvetorp i Vist s:n, *Östergötland*, hvilken ständigt hade att uppvisa en jemn serie former från sådana med *stenolepis*-blad och holkar till sådana, som till bladen äro att föra till *H. *cæsium* och äfven till holkarne komma den åtminstone mycket

[1] Den form från Jemtland, som M. ELFSTRAND kallat *f. micrantha*, har äfven oftast fläckiga blad.

nära. Dessa individer varierade för öfrigt utan åtskillnad med 0—1 eller 2 (ofta oskaftade) stjelkblad, med fläckiga eller ofläckade, glaucescenta till blågrå blad och med gråa till svartbruna holkar. Dylika former äro i det afseendet intressanta, att de otvetydigt hänvisa på den nära slägtskapen mellan dessa båda former.

β. **euryanthum** n. var.
H. stenolepis L. f. *macrantha* Lönnr. in Resa i Smål. och på Gotl. p. 56.

Skild från hufvudformen, hvars hufvudsakliga karaktärer den upprepar, genom gröfre växt, ofta flera stjelkar från samma rotstock med ofta djupare förgrening af vippan samt rakare grenar och skaft, större, ofta ofantligt stora, vanligen ännu mera flikade blad med smalare basalflikar och skarpare tänder, hvilka hafva mera raka sidor, betydligt större holkar (13—16 mm. långa) med bredare, ej så långt och fint sylspetsade fjäll, klädda längre upp mot spetsen af jemt spridt stjernludd, hvaraf holkarne ofta bli rätt gråa, och af nästan ända ut i densamma uppträdande fina, korta och glesa hår, samt slutligen mycket stora korgar (ända till 50 mm. i D.).

Denna utmärkta form, hvilken enligt K. J. Lönnroth är allmän vid Bönders i Klinte s:n på *Gotland*, der den äfven är funnen på ett par andra ställen, utgör att döma af de talrika exemplar, jag sett, äfven en af de former, hvari *H. *stenolepis* närmar sig *H. *cæsium*. Former från Dovre likna den mycket i habitus och genom större holkar.[1]

Ibland får den i anseende till de stora, ytterst groft tandade och djupt flikiga bladen stor likhet med följande form, hvilken den äfven liknar genom de långt upp mot spetsen stjernhåriga fjällen. Ofta äro bladen på öfversidan mörkfläckiga men för öfrigt ljust och lifligt glaucescenta. Vanligen blir den tufvig och flerstjelkig.

γ. **canulum** *n. var.* Dahlst. Hier. exs. fasc. I. n. 39.

Vanligen stor och grofväxt med intensivt glaucescenta, ännu mera groft och ojemt fliktandade blad än föregående, stora, 13—15 m. m. långa, grågröna holkar af öfver fjällens hela yta utbredt, ganska tätt stjernludd, hvilket är spridt ända upp till den smala, långa och svagt hårtofsade, ej så tydligt syllika spetsen. Holkarne äro för öfrigt ljusa genom fjällens breda gröna kanter och klädda af glesa eller något tätare hår, stundom med inblandade få glandler. Till bladen öfverträffar den oftast i storlek alla hithörande former. Vippan är vanligen gles med utbredda grenar.

Är hittills endast anträffad på ett par närbelägna lundbackar i Vist s:n, *Östergötland*, men der ytterst talrik såväl på skuggig som öppen lokal.

Är af ett så karaktäristiskt utseende, att jag, om ej den intermediära *β euryanthum* varit mig bekant, ej skulle tvekat att upptaga den som underart. På den nämda trakten förekommer hufvudformen af *H. *stenolepis* i talrik mängd och i flera modifikationer på alldeles samma ståndorter, men ännu efter fleråriga undersökningar på växtplatsen har jag ej kunnat iakttaga några verkliga mellanformer mellan dem.

δ. **littorale Lönnr.** — H. stenolepis var. littoralis Lönnr. Resa i Smål. och på Gotl. p. 58. — Dahlst. Hier. exs. fasc. II. n. 20 (forma rupestris).

---

[1] Till dessa höra troligen *H. *stenolepis* Lbg var.? Norrl. Bidr. p. 103, från Drivstuen.

Caules plures humiliores sat profunde v. alte furcato-ramosi 0—1-folii subglabri et sparsim stellati. *Folia* firma ± longe petiolata ut in forma primaria dentata, interiora sæpius angustiora minora, supra pallide v. læte glauco-viridia lutescentia glabra, subtus ± glaucescentia cum petiolis sparsim pilosa et sparsim — sat dense præcipue in costa stellata, subtus sæpe ± dilute hepatico-colorata. *Anthela* ± profunde furcato-ramosa ampla et sat laxa ramis pedicellisque ± patentibus subarcuatis ± dense floccosis, leviter pilosis et superne glandulis minutis raris dilutis obsitis. *Involucra* parva 10—11 mm. longa et 5—6 mm. lata basi rotundata ± dilute — obscure viridi-canescentia. *Squamæ* angustæ ± pallidæ in apicem ± subulatum coloratum protractæ sparsim pilosæ, glandulis raris minutis dilutis obsitæ et floccis sparsis — densiusculis ad basin sat densis præcipue in dorso obtectæ. *Calathium* minus c. 30 mm. D. *Ligulæ* marginales 2(1,5) mm. latæ.

En synnerligen utmärkt form, hur sjelfständig den nu än må vara, och lätt skild från hufvudformen genom sina ljusare gröna, ofvan något i gulaktigt stötande blad, hvilka undertill än äro tydligare glaucescenta än gråaktigt blågröna, och af ungefär liknande form och tandning som hos hufvudformen men mindre och vanligen smalare samt de inre ofta mera utdraget långspetsade, genom flera stjelkar, hvilka vanligen äro låga och vågböjda och oftast hafva blott ett liniesmalt stjelkblad utveckladt samt äro långt ned grenade, ofta nästan gaffelgrenade med mera utstående och mångblomstriga grenar, smärre luddigare och på samma gång grönare holkar med rundad, från det upptill nästan hvita skaftet väl begränsad bas samt smalare och åtminstone i yngre stadier ej så långt utdragna fjäll. Synes åtminstone på vissa orter vara mycket konstant och ej ega öfvergångar till hufvudformen, hvilken den dock står närmast, såvida ej några former från Wisby, till hvilka den i mina Hier. exs. fasc. II n. 20 utdelade formen något närmar sig till bladen, och från Fårösund på Gotland äro att uppfatta såsom sådana. På andra ställen synes den, såsom S. Almquist meddelat mig, ej konstant, utan öfvergå i hufvudformen. Måhända är den endast en af ståndorten framkallad ras med någon beständighet. I hvarje fall är den fullt analog med former af *H. *cæsium* m. fl. andra arter från samma ställen, hvilka dock oaktadt sina egendomligheter ej synas mig i samma grad skiljaktiga från sina respektive hufvudformer. Liksom hufvudformen af *H. *stenolepis* varierar den till bladens tandning rätt betydligt. Vanligen äro åtminstone de yttre bladen vid basen groft tandade och flikade, de inre oftast tät- och smalflikade samt smala och långspetsade, men i öfrigt karaktäristiska individer med grund tandning och breda blad förekomma äfven alldeles som hos hufvudformen. De förra uppträda gerna nära hafvet, de senare på torrare platser längre derifrån. På holkarne äro glandlerna talrikare än hos hufvudformen men små och ljusa och ej sällan äro de temligen talrikt förhanden äfven på öfre delen af korgskaften. Växtsättet blir genom de många (oftast 2—3) stjelkarne m. l. m. tufvigt. Formen hör till de tidigast blommande gotländska Archieracia; enligt K. J. Lönnroth anträffas den oftast med både blommor och frukt under det samtidigt *β. euryanthum* har endast de första korgarne utslagna.

Funnen på norra *Gotland* i Fleringe s:n, Ar och mellan Fårösund och Utbunge i Bunge s:n samt vid Flenvik i Haugvar s:n (K. J. Lönnroth, K. Johansson och S. Almquist), isynnerhet på stenbunden mark såsom

på strandvallar, vid vägkanter och på åkerrenar nära hafvet. Den ofvannämda något afvikande formen (*f. rupestris*), närmande sig mera hufvudformen, är anträffad på steniga kalkhedar vid Wisby (K. JOHANSSON).

I närheten af *H. stenolepis β. euryanthum* och *γ. canulum*, isynnerhet den senare, står den i mina Hier. exs. fasc. II. n. 21 utdelade *H. *coadunatum* från Helsingland, skild bland annat genom de raka, korta holkskaften, hvarigenom två och två holkar ofta nästan sammansmälta, den gaffelgrenade vippan och de grofva håren samt de tjocka och talrikare glandlerna på holkfjällen, hvilka dessutom hafva bredare bas. Närmar sig äfven en modifikation af *H. *stenolepis* med vinkligt tandade blad från Tibble i *Upland*.

Beslägtad med *H. *stenolepis* är äfven den i mina Hier. exs. fasc. III n. 29 utdelade *H. *oxylepium* från Helsingland, hvilken form äfven till holkarnes beklädnad tenderar åt *H. *acidotum*. Den är skild från båda genom högre stjelk och kortgrenig, hos frodiga exemplar nästan flocklik korgställning, hvars gråludna grenar och skaft hafva temligen rikliga glandler bland de långt svartfotade håren, samt genom svartgröna föga luddiga holkar med ganska rikliga, korta, mörkfotade hår och föga mindre talrika, mycket små, mörka glandler. Stiftets färg är brunaktig och mörknar snart. Blommorna äro temligen mörkt gula. Erinrar rätt mycket till holkarne om *H. *expallidum* NORRL., men till de ofvantill vackert gröna och något glaucescenta, undertill gråaktigt glaucescenta bladens tandning erinrar den mera om vissa former af *H. *stenolepis* och *H. *acidotum*. Bladen hafva, utom de yttre, m. l. m. nedlöpande bas, och tandninen är hos späda exemplar gles, kort och skarp, hos frodiga exemplar tätare och längre och vid basen något flikad af krökta, smala tänder.

2. H. * canitiosum DAHLST.

H. silvaticum L. subsp. 1. silvaticum var. 1, ALMQU. Stud. p. XIII. — H. *canitiosum DAHLST., Några bidr. till kännedomen om Skånes Hier.-flora, Botaniska notiser 1892. p. 155. — DAHLST. Hier. exs. fasc. I. n. 41.

Caulis gracilis 0—1 folius glaber vel inferne pilis tenellis sparsis obsitus, leviter stellatus, superne sparsim — mediocriter floccosus, ima basi ± vinose coloratus. *Folia rosularia* læte viridi-glaucescentia, subtus ± hepatico-colorata, brevia longe petiolata, exteriora ± cordato-rotundata — ovalia apice ± obtusata mucronata late et breviter sinuato-dentata, intermedia ± ovato-oblonga — oblonga obtusiuscula — breviter acuta basi ± truncata — hastata ad medium ± inæqualiter et ± longe et acute dentata, intimum ± ovato-lanceolatum in apicem ± longum acutum subintegrum angustatum basi plerumque ± grosse inciso-dentatum dentibus ima basi ± retroversis obliquis et in uno alterove latere petioli sæpe decurrentibus, omnia supra glabra v. minute et rarissime pilifera, margine pilis tenellis mediocribus ciliata, subtus pilis tenuibus et floccis sparsis in nervo dorsali frequentioribus obsita et in petiolis pilis mollibus floccisque densioribus villosulæ. *Folium* caulinum lineare-lanceolatum v. sæpius ovato-lanceolatum basi ± contracta decurrente v. hastata ± inciso- (et reverso-) dentatum sat longe petiolatum in apicem longum integrum protractum, infra medium insertum. *Anthela* ± laxe paniculata ramis 1—4, exterioribus subrectis, interioribus ± leviter arcuatis superantibus, pedicellis mediocribus acladioque 10—25 mm. longo ± dense — densissime albofloccosis et pilis tenellis raris obtectis. *Involucra* sat parva basi ovata in pedicello incrassato ± decurrente, ubique dense albofloccosa et pilis tenellis albidis raris — mediocribus obsita, albo-

cinerea. *Squamæ* angustæ, exteriores breviores sublaxæ acutiusculæ, interiores $\pm$ lanceolatæ dorso obscuriore dilute marginatæ in apicem acutum — cuspidatum $\pm$ obscuratum livido-fuscum sensim attenuatæ, intimæ paucæ subulatæ. *Calathium* saturate luteum subradians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* vivus viridi-obscurus, siccus sat nigricans.

Inv. $\frac{9-10}{4-5}$, D. c. 35., L. m. 2,5—3 mm.

En vacker och utpräglad form, lätt igenkänd på sina nästan glatta blåaktigt blekgröna eller lifligare glaucescenta, undertill vanligen lefverfärgade blad med långa, vanligen röda bladskaft och sin fina, vanligen bladlösa eller långt ned enbladiga stjelk, men isynnerhet på de grönhvita eller ljust askgrå, af det täta stjernluddet liksom mjöliga holkarne med smala, utdragna, spetsiga till sylspetsade fjäll. Bladen äro vanligen temligen breda, nedtill grundare eller djupare och ojemt skarptandade med ofta sned, vanligen tvär eller m. l. m. pillik bas, de inre och stjelkbladen mest flikade med ojemna och ofta bakåtrigtade basaltänder, långt och helbräddadt spetsade, de yttre m. l. m. trubbiga och grundt tandade. Holkarne äro vanligen smala, ovalt cylindriska m. l. m. nedlöpande och öfvergående i det upptill förtjockade holkskaftet, men variera bredare, mångfjälligare och med utseende som hos *cæsium*-typen. Vid blomningen äro de svagt hopdragna på midten. Fjällen äro nästan alltid i spetsen mörka och ofta vinfärgade, men fjällens såväl mörka ryggar som breda, gröna kanter döljas för öfrigt till största delen af det täta, hvita stjernluddet. Till sina hufvudsakligaste kännetecken visar den sig vara närmast beslägtad med föregående och står äfven mycket nära följande. Genom *H.* **caudatulum* (Hier. exs. fasc. III n. 28), som mest är skild genom sina nästan helbräddade och ovalt-lancettlika, finspetsade blad samt mera glandelhåriga holkar m. m., och vidare *H.* **cordigerum* Norrl. Bidr. bildas en nästan kontinuerlig serie till *H.* **maculosum*. Med spädare former af *H. stenolepis γ. canulum* skulle den möjligen någon gång kunna förvexlas, men är lätt skild genom rikligare stjernludd, mörkare, mindre korgar och mörka stift.[1]

Från följande form skiljes den bland annat genom spädare växt, bredare blad och smärre, gråare holkar. Båda stå i ett mycket nära förhållande till *H.* **ravusculum*, hvilken

[1] Enligt E. Fries' beskrifning på *H. mur. incisum* Nov. ed. II och Symb. samt den dermed synonyma *H. subcæsium* Epicr. skulle möjligen ifrågavarande form till en del afsetts med dessa. På båda ställena, hvilket uttryckligen angifves i Symb., användes dock dessa namn kollektivt, och otvifvelaktigt afses till stor del späda och mera stjernludna former af *H.* **stenolepis* Lbg, måhända *δ. littorale* Lönnr. De anförda ståndorterterna och växtställena torde antyda detta ss. i Symb.: »in rupibus calcareis v. c. Gottlandiæ» och i Epicr.: »pulchrum in Gottlandia». På Gotland, hvars norra del på senare tider är ganska väl undersökt af K. J. Lönnroth, K. Johansson och S. Almquist m. fl., har *H.* **canitiosum* aldrig anträffats, men väl former af *H.* **stenolepis* med starkt stjernludna fjäll. Att denna senare form äfven innefattats i *H. mur. incisum* och *H.* **subcæsium* Fr. i Symb. och Epicr. och till hvilken grad kollektiva dessa verkligen der äro, framgår bland annat af de i Symb. cit. ex. ur Herb. Norm. XIII. (n. 21.), hvilket nummer såväl jag efter granskning af Upsala Universitets och Stockholms Museers exemplar, som C. J. Lindeberg (enl. anteckningar i K. F. Duséns herbarium) funnit innehålla flera former. C. J. Lindeberg säger i anförda anteckningar: »Under namnet »subcæsium» har Fries sammanfört en liten form af *H. murorum* och en d:o af *H. bifidum* (se Herb. Norm.) — — —» Jag har funnit de citerade explrn. innehålla dels en späd *H.* **stenolepis* (i båda ex.) dels små individer af *H. cæsium*, (= *H. bifidum* Lbg), vidare *H.* **maculosum* samt slutligen en hittills obenämd, gulstiftig, med *H.* **stenolepis* beslägtad form. På grund häraf anser jag, att hvarken namnet *incisum* (såsom förut af Hoppe användts på en annan art) eller *subcæsium* kunna begagnas för vare sig *H.* **canitiosum* eller *H.* **stenolepis* och åtminstone endast ex parte böra upptagas ss. synonym till den senare.

är att anse som en motsvarande, närbeslägtad, *cæsium*-artadt utbildad form. Synnerligen starkt framträder likheten i holkarnes utseende och beklädnad.

Inom området anträffad i *Östergötland*, Marmorbruket i skuggiga kalkklyftor (S. ALMQUIST och A. WIRÉN); Sunds s:n, Graby, öppen ängsbacke talrikt på en inskränkt lokal (förf.); Vist s:n, Sturefors på flera ställen (förf.); Björsäter s:n, Högboda (N. C. KINDBERG).

Utom området funnen i *Södermanland*, Stora Malms s:n, Jakobsberg (G. A:N MALME); *Vestergötland* (K. O. E. STENSTRÖM): *Skåne*, Ifvö sparsamt (G. A:N MALME).

3. **H. * sublividum** *n. subsp.*

DAHLST. Hier. exs. fasc. I. n. 42.

Caulis sat altus crassus 0—1(—2) folius, subglaber v. infra fol. caul. tenuiter pilosus basi ± coloratus, superne leviter stellatus. *Folia rosularia* ± obscure prasinescenti-viridia subtus subglauca — sat sordide glaucescentia plerumque passim ± hepatico-colorata ± longe petiolata, exteriora ± ovata — oblongo-ovalia obtusa mucronata breviter mucronato- v. angulato-dentata et basi vulgo oblique cordata, intermedia ± late oblonga inæqualiter et breviter dentata — argute plicato-dentata basi ± contracta v. obtusa dentibus longis patentibus v. retroversis ± incisa, intimum ± ovato-lanceolatum — lanceolatum sparsim et ± profunde, acute et irregulariter (plicato-) dentatum basi ± contracta v. subsagittata ± argute incisum laciniis angustis liberis sæpe in petiolo decurrentibus, ± longe cuspidatum, omnia superiore parte minus dentata — subintegra, supra glabriuscula v. pilis sparsis obsita, margine densiuscule et molliter ciliata, subtus pilis tenellis densiusculis — sparsis et floccis sparsis in nervo dorsali densioribus obtecta, in petiolis pilis tenuibus floccis sparsis villosula vinose colorata. *Folium caulinum* infra medium v. supra insertum angustius lanceolatum — lineare longe cuspidatum ± petiolatum ad medium inæqualiter et acute ad basin ± inciso-dentatum. *Anthela* sat laxa v. ± contracta ± simplex 2—6-cephala v. subcomposita ramis patulis sat approximatis subrectis v. superioribus subincurvatis superantibus pedicellis mediocribus acladioque 5—15 mm. longo sat dense canofloccosis fuscesentibus pilis albis — subobscuris ± brevibus sparsis superne etiam glandulis tenellis obscuris raris — sat sparsis obsitis. *Involucra* livido-canescentia et fusco-viridia mediocria — sat alta subcrassa basi ovata in pedicello apice ± incrassato subdecurrente. *Squamæ* ± lanceolatæ, exteriores ± laxæ angustæ breviores obtusiusculæ interiores e basi ± lata in apicem ± obtusulum sat longum æqualiter attenuatæ, intimæ cuspidatæ, dorso angusto fusco-livido ± late et dilute virescenti-marginatæ, sparsim — densiuscule v. in marginibus paullo densius et laxe canofloccosæ, ceterum pilis brevibus subobscuris sparsis et glandulis minutis solitariis obsitæ. *Calathium* sat obscure luteum, subradians. *Ligulæ* apice glabræ. *Stylus* vivus livido-fuscus, siccus sat obscurus.

Inv. $\frac{11-12}{5-7}$, D. c. 40, L. m. 3 mm.

En ganska framstående form, stående nära föregående, från hvilken den skiljes genom större och längre, mindre stjernludna och mera blygrå holkar med något gröfre och mörkare hårighet samt bredare, något trubbigare men långt utdragna fjäll, större korgar i mera hopdragen vippa på gröfre skaft samt slutligen i anseende till blad och holkar mera framträdande *cæsium*-habitus. Närmare än föregående står den till *H. *ravusculi* hufvudform, med hvilken den utan tvifvel är nära beslägtad. Från denna skiljes den dock lätt genom sin högre växt och i allo *silvaticum*-artade utbildning, isynnerhet med afseende på bladens tandning. Stundom har den någon likhet med en form af *H. *cæsiiflorum*, hvarom mera under denna. Bladen äro ofvan mera lökgröna och mörkare än hos föregående samt vanligen längre i förhållande till bredden. De variera rätt mycket till tandningen. Vanligen äro de mera håriga än hos föregående, hvilken skillnad mest framträder på soliga lokaler. På dylika ställen bli de ofta ofvan glest mörkfläckiga i likhet med hufvudformen af *H. *ravusculum*. Sådana individ påminna äfven ej så litet om *H. *sarcophyllum* och närstående, hvilka bilda en af mellanserierna mellan *Subcæsia* och *Subvulgata*. Fjällen äro alltid långt utdragna och öfverskjutande de outvecklade blommorna, men sjelfva spetsen är vanligen trubbig. Stiften äro i lefvande tillstånd ej så mörka som hos föregående, stundom rätt ljusa och svartna ej så starkt vid torkning.

Anträffad på följande ställen: *Östergötland*, Stora Kullen i Svanshals s:n; Sunds s:n, Löfåsa och Sunds Södergård (förf.); Qvillinge s:n (E. HERFURTH); Vårdsbergs s:n, Vimarka (A. R. DAHLGREN): *Småland*, Gärdserum s:n, Qvistrum (W. VAN DER KODDE); Askeryd s:n, Bordsjö och Ingevaldstorp (förf.): *Gotland*, Lojsta (S. ALMQUIST).

4. H. * **cæsiiflorum** ALMQU.

H. silvaticum L. subsp. 5. ALMQU. Stud. p. XV. — H. cæsiiflorum ALMQU. apud. NORRL. Bidr. p. 96. — I. P. NORRLIN, Hier. exs. n. 117 a. — DAHLST. Hier. exs. fasc. I. n. 44.

Caulis sat altus gracilis v. subcrassiusculus 0—1-folius basi ± coloratus, inferne pilis tenellis sparsis v. raris et floccis raris obsitus, superne rarissime pilosus v. glaber et mediocriter floccosus. *Folia rosularia* (prasino- v.) lutescenti-viridia subtus ± subcæsia — canoglaucescentia raro cæsia ± lata, exteriora e basi plerumque cordata v. ovato-rotundata ± ovato-ovalia minora, crebre et late ± inæqualiter subduplicato-dentata obtusiuscula v. obtusa, intermedia latissima et maxima e basi cordata v. oblique sagittata late ovata acutiuscula — acuta e dentibus acutis ± latis patentibus longis minutisque alternantibus ± profunde fere ad apicem serrato-dentata et ad basin ± inciso-dentata dentibus ± angustis et retroversis, intimum longum ovato-lanceolatum angustissime et longissime et præcipue ad basin leviter contractum etiam inæqualiter laciniato-dentatum — incisum laciniis liberis vulgo in petiolo decurrentibus, supra medium subintegrum in apicem longum acutum protractum; omnia et sæpissime exteriora subtus colore hepatico violascenti-maculata, supra glabra — subglabra, margine minute et mediocriter ciliata, subtus pilis brevibus tenellis sparsis

in nervo dorsali crebrioribus villosula et rare — sparsim stellata in petiolis pilis tenerrimis sat longis crispulis ± densis villosa. *Folium caulinum* sublineare v. ovato-lanceolatum — ovato-triangulare ad medium v. supra sæpius laciniis longis angustis subulatis et dentibus brevioribus alternantibus ± laceratum v. saltim inciso-dentatum basi sæpius oblique sagittata laciniis liberis in petiolo sæpissime descendentibus præditum, subtus densius stellatum. *Anthela* plerumque simplex expansa 3—5 cephala ramis patentibus, inferioribus ± longe distantibus subrectis, superioribus magis approximatis, interdum leviter curvulis cum acladio 5—25(—40) mm. longo floccis sat densis canis pilis brevibus sparsis in pedicellis freqventioribus subobscuris et heic etiam glandulis solitariis minutis obsitis. *Involucra* mediocria ± obscura vel fusco-viridi- canescentia — sat cana basi ± rotundato-ovata in petiolo apice ± incrassato aliqvantulum decurrentia. *Squamæ* sublineares — lineari-lanceolatæ, exteriores conspicue breviores truncatæ — obtusæ, intermediæ paucæ longiores sat obtusæ, interiores in apicem ± longum sat angustum obtusiusculum — acutiusculum attenuatæ, intimæ subulatæ, omnes apice leviter v. conspicue (extimæ) albocomosæ, floccis densiusculis — densis præcipue basin et margines ± tegentibus v. rarius etiam in dorso ± dense adspersis, pilis brevibus curvulis subobscuris — canis sparsis — sat densis et glandulis solitariis minutis obtectæ. *Calathium* saturate luteum-subustellinum ± radians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* vivus luteus — olivaceus fuscohispidulus, siccus ± fuscescens.

Inv. $\frac{10—11}{5—6}$, D. 35—40, L. m. 2,5—3 mm.

Denna utmärkta form igenkännes lätt på de breda, vanligen mörkgröna, undertill något blåaktiga eller gråaktigt glaucescenta och oftast starkt violetta bladen med hjertlik och vanligen djupt inskuren till flikad bas och nästan ända mot spetsen ojemt tandad kant, djupt och hvasst fliktandadt stjelkblad samt gles, vid och långgrenig vippa, hvars holkskaft äro upptill förtjockade och bära brungrå till gråa holkar med serdeles karaktäristiska fjäll. Dessa äro nämligen nästan jemnbreda, de yttre och mellersta i spetsen trubbiga eller isynnerhet de yttre tvärt afhuggna och med en ljus hårtofs, hvarigenom de tydligt och ofta skarpt framträda mot de inre i en smal trubbad eller skarp, hos de innersta sylhvass spets utdragna fjällen. Med afseende på fjällens utseende, isynnerhet de yttres och deras beklädnad liknar den mycket vissa former af *H. *galbanum*, hvilken utan tvifvel är dess närmaste slägting inom *Cæsia*. Liksom denna varierar den mycket till holkarnes beklädnad och deraf framkallade utseende och har i detta afseende att uppvisa alldeles analoga variationer med denna. Än är stjernluddet mycket rikligt och ehuru företrädesvis samladt i fjällens kanter likväl föga mindre sparsamt utbredt på deras ryggar, hvaraf i förening med de ljusa håren holkarne få en ofta ljust askgrå färg, än äro stjernhåren sparsammare hopade i de brunsvarta fjällens kanter och håren mörka, hvaraf holkarne bli mera svartbruna till brungrå. Dylika former äro rätt afvikande från de förutnämda och man skulle i början tveka att identifiera dem med dessa, såvida ej alla mellanliggande former verkligen vore att påträffa i naturen. Formen med mörkare, sparsamt stjernludna holkar uppträder här och hvar med något mera glaucescenta blad än vanligt. Sådana modifikationer, hvilka oftast ega mörkare stift än vanligt, påminna mera i bladform och tandning både om *H. *sinuosifrons* och *H. *prolixum*, och någon gång erinra

de ej så litet om *H. *sublividum* och äro af intresse för de antydningar om slägtskapsförhållandena, de gifva. Med den förstnämda torde denna form vara närmast beslägtad och både genom denna och den sistnämde sammanbindes den för öfrigt med *H. *stenolepis*. Ofvannämda modifikationer ha vanligen också mörka hår och rätt talrika glandler på holkskaften. För öfrigt varierar ifrågavarande art med smärre, korta holkar och trubbigare fjäll eller längre holkar med längre och mera spetsiga fjäll, vidare med breda holkar och mera rundad bas eller smala med mera nedlöpande bas o. s. v, alldeles analogt med *H. *galbanum*. I allmänhet ega former med de för *silvaticum*-typen mest utmärkande egenskaperna både smalare och längre holkar samt spetsigare fjäll. På magra, torra lokaler får den ofta grundt tandade blad, men behåller i öfrigt sina karaktärer.

Mest afvikande från alla öfriga former är:

b. *galbaniforme* n. f.

> *Foliis* pallidioribus lutescenti-viridibus, subtus magis glauco-canescentibus, firmioribus minus profunde dentatis, *anthela* magis contracta subsimplex ramis pedunculisque magis arcuatis, involucris crassioribus brevioribus magis floccosis et glandulosis, *squamis* brevioribus angustioribus plurimis obtusioribus, *calathiis* minoribus sat plenis a forma typica diversum. *Stylus* luteus, siccus leviter fuscescens.
> Inv. $\frac{9-10}{5-6}$, D. 30—35, L. m. 2,5 mm.

Genom sina blekare och och mera gråaktigt glaucescenta, fastare blad, hvilka äro grundt tandade, ofta trubbtandade, mera langskaftade med sällan djupflikad men oftast trubbigt och bredt flikad, tvär till hjertlik bas, sina kortare, gråare, mångfjälligare och bredare holkar med mera jemnbreda, vanligen kortare och trubbigare fjäll samt sin mera hopträngda vippa med krökta grenar är den ganska väl skild från föregående, om än den mångenstädes synes genom mellanformer öfvergå i den. Eger dessutom på holkskaften rikligare glandler, hvilka ofta äfven lätt kunna iakttagas bland holkens mörka och mera styfva hår. Har i detta afseende likhet med en i Torpen i *Norge* af mig anträffad form, hvilken synes utgöra en slags mellanlänk till *H. *canitiosum*. Är ibland så föga skild från föregående att den ser ut att vara blott en ståndortsmodifikation af densamma, ibland deremot högst utpräglad och lätt skild. Exemplaret i I. P. NORRLINS Hier. exs. n. 117 b. öfverensstämmer med ifrågavarande form till blad och holkar, men liknar föregående i vippan. I skugga bli bladen stora och glatta samt jemnare tandade och fjällen mera utdragna. Motsvarar fullkomligt en mera högväxt *silvaticum*-lik form af *H. *galbanum* med smärre, korta holkar och mera hopdragen vippa. I lefvande tillstånd har den alltid gula stift, hvilket ej alltid är fallet med föregående.

Hufvudformen med modifikationer är anträffad på följande ställen: *Östergötland*, Linköpingstrakten; St. Lars s:n, Ryd; Vist s:n, Sturefors och Sundsbro; Kärna s:n, Malmen; Väderstad s:n, Bossgård; Rinna s:n, Stortorp; Svanshals s:n, Stora Kullen (förf.); Stora Åby s:n, Backasand (G. ANDERSSON); Sunds s:n, Sundbomo, Graby och Sundsö; Omberg, Rödgafvel, Stocklycke m. fl. st. (förf.); Grebo s:n, Steckö (N. C. KINDBERG); Marmorbruket (S. ALMQUIST): *Gotland*, Fleringe s:n, Hau och Ar; Tingstäde; Visby, Lummelund (allt enl. S. ALM-

QUIST); Rute s:n, Gerungs och Risungs; Klinte s:n, Valla; Hangvar s:n, Flenvik (allt enl. K. J. LÖNNROTH); Skälsö och Fårösund (K. JOHANSSON, S. ALMQUIST): *Småland*, Askeryd s:n, Bordsjö (förf.). Utom området anträffad flerestädes i *Södermanland* (S. ALMQUIST, G. A:N MALME); Stockholms skärgård, med gråa holkar (S. ALMQUIST); *Upland* (S. ALMQUIST); *Dalarne* (K. P. HÄGERSTRÖM, FR. LÖNNKVIST); *Helsingland* (A. MAGNUSSON); *Herjedalen* (förf.); *Jemtland* (I. P. NORRLIN m. fl.) samt allmän ända till norra *Ångermanland* (enl. S. ALMQUIST): i *Norge* vid Kristiania (förf.) och i Guldalen, Maudfjeld (E. ADLERZ) samt enligt S. ALMQUIST, som det tyckes, vanlig ända till Helgeland. Har enl. I. P. NORRLIN äfven i *Finland* en vidsträckt utbredning.

Biformen är funnen i *Östergötland*, Väderstad s:n, Lindekullen; Trehörna s:n, Slangeryd; Qvarsebo (S. ALMQUIST): *Gotland*, Fårösund (S. ALMQUIST), en form som högeligen påminner om *H. *galbanum*. Utom området är densamma funnen i *Upland* (S. ALMQUIST); *Södermanland*, Stora Malm s:n (G. A:N MALME); i *Norge* fann jag den vid Kristiania bland former af *H. *galbanum*, från hvilka den var mycket svårskild samt i Etnedalen vid Espelien, derstädes ganska liknande en, som det synes, mellanform till *H. *canitiosum*.

Nära denna form står *H. *albidulum* STENSTR. från Vermland, hvilken synes föra öfver till *H. *sublividum* och *H. *sarcophyllum*.

5. H. * sinuosifrons ALMQU. *descr.*

H. silvaticum L. subsp. 4. ALMQU. Stud. p. XV. — DAHLST. Hier exs. fasc. I. n. 43.

Caulis sat altus gracilis, leviter striatus, inferne pilis tenellis sparsis v. raris obsitus, superne fere glaber sparsim stellatus et supra fol. caul. rarissime et minute glandulosus, 0—1 folius. *Folia rosularia* læte gramineo-viridia subtus sat glaucescentia, exteriora minora ± ovalia — late ovato-ovalia basi ± rotundata — truncata apice obtusissima ± obtuse crenato-dentata, intermedia sæpe magna ovali-oblonga — oblongo-lanceolata obtusa-obtusiuscula mucronata ± grosse et inæqualiter præcipue ad basin cordato-hastata dentibus et laciniis longis et latis basi retroversis, ceterum patentibus minoribus obtusiusculis — acutis plicato- v. sinuato-dentata, intimum ± anguste ovato-lanceolatum basi magis hastata angustius et inæqualiter inciso-laciniatum — dentatum in apicem sublongum sat integrum obtusiusculum mucronatum sat protractum, laciniis liberis in petiolo sæpissime decurrentibus præditum, omnia supra glabra et ± nitentia, margine pilis tenellis sat ciliata, subtus breviter et sparsim et in costa uberius stellata magis pilosa, ceterum rarissime stellata, in petiolis coloratis pilis sat longis tenellis subdensiusculis villosula. *Folium caulinum* lineare subulato-dentatum v. plerumque evolutum prope basin v. paullo supra medium insertum longe petiolatum ad basin hastato-cordatum v. contractum laciniis angustis acutis inæqualiter et longe et dense incisum ± plicatum, ceterum ± irregulariter serrato-dentatum, ovato-lanceolatum in apicem acutissimum sæpius protractum, subtus densius stellatum. *Anthela* sat laxa subsimplex ramis patulis leviter incurvatis inferioribus ± distantibus superioribus magis approximatis acladioque 20—30 mm. longo et pedicellis mediocriter — sat dense stellatis glandulis tenellis raris — sparsis et pilis brevibus fuscis raris — frequentioribus obtectis. *Involucra* fusco-nigra ± virescentia subcrassa basi ± truncata obliqua. *Squamæ* latiusculæ sublineares, exteriores breves — brevissimæ truncatæ marginibus rare floccosæ concolores, intermediæ obtiusiusculæ mucronatæ — obtuso-truncatæ et interiores acutæ — cuspidatæ, pilis subcrassis brevissimis

nigris sparsis — densiusculis glandulis tenellis nigris — fuscis sparsis hirtæ, ceterum nudæ nitentes v. rarissime in marginibus fuscovirescentibus stelligeræ, apice sæpæ levissime comatulæ, intimæ paucæ subulatæ. *Calathium* sat obscure luteum, plerumque eximie radians. *Stylus* vivus luteus v. in umbrosis et siccus parum livescens.

Inv. $\frac{9-10}{5-6}$, D. 35—40, L. m. c. 3 mm.

En synnerligen anmärkningsvärd form, igenkänd på sina lifligt gröna, djupt inskurna och veckade blad, hvilka äro smalare än hos föregående, och sina mörka brunaktiga, trubbade och vid basen afstympade, sneda och knotiga holkar, väl begränsade från de upptill föga eller icke förtjockade, ljusgrå holkskaften och klädda af korta, mörka, något styfva hår och små fina glandler samt de synnerligen glesa korgarne med sina (fullt utslagna) ut- och bakåtböjda kantligulæ. Stjernluddet är vanligen endast ytterst glest förhanden i de yttre fjällens kanter. Sällan uppträder det äfven på de inre fjällen ss. hos en del Gotlandsformer. Dessa påminna om föregåendes mera glaucescenta och mörkholkiga former, hvarom äfven fastlandsformerna erinra i holkarnes byggnad. Båda underarterna ega samma egendomligt afstympade och korta yttre samt förlängda och afsmalnande inre fjäll. Såväl häri som i habitus och bladens tandning framträder tydligen deras nära slägtskap. Dock äro de lätta att skilja isynnerhet genom bladfärgen, holkbasen och fjällens beklädnad samt de radierande korgarna och deras färg. Genom den bredare tandningen hos de yttre bladen och tändernas rundare sidor erinrar den om *H. *stenolepis* och i anseende till de inre mera skarptandade bladen ofta rätt mycket om *H. *acidotum*, men skiljes från båda genom holkformen och fjällen m. m. och från den senare bland annat dessutom äfven genom stiftens färg. En del gotländska solformer likna habituelt och till de utbredda bladen med ofta i en rigtning krökta bladskaft och på ena sidan kortare skifva analoga former af H. **prolixum*.[1] Dessa former ega äfven ofta mindre tandade och stundom fläckiga blad och erinra då äfven om bredbladiga former af *H. *maculosum*, men skiljes lätt genom sina karaktäristiska holkar och sin glesa, utbredda vippa. Dessa former äro tydligen endast ståndortsmodifikationer, men för de likheter, de visa med nyssnämda underarter och hvilka likheter af ståndorten blifvit skarpare framhäfda, äro de af ett visst intresse, emedan de lemna ledning för bedömandet af dessa formers slägtskapsförhållanden. En annan på *Gotland* vid Klinte anträffad frodig skuggform synes vid första påseendet ganska afvikande. Den har vanligen stora, breda, mörkgröna till och med lökgröna, mera likformigt skarptandade blad, hvilka sällan äro veckade eller så djupt fliktandade som hos hufvudformen och erinrar till tandningen betydligt om bredbladiga former af *H. *acidotum*. Holkarne ega dock det karaktäristiska utseendet och den egendomliga beklädnaden, men äro tjockare och grönsvarta samt vanligen rätt tydligt stjernhåriga i fjällens kanter. Växten är äfven gröfre och högre. Är troligen oaktadt sitt afvikande utseende äfven den endast en ståndortsmodifikation. Något liknande modifikationer äro för öfrigt insamlade i *Vestmanland*. Denna

[1] Denna likhet har äfven I. P. NORRLIN i Bidr. till skand. halföns Hier.-flora p. 95 anmärkt. De der omnämda exempl. fr. Visby tillhöra nämligen hithörande art.

underart, hvilken på grund af sina karaktärer är att anse som en af de bättre utpräglade, eger likväl, såvidt kändt är, en temligen inskränkt utbredning.

Inom området är den funnen i *Östergötland* vid Drabo i Oppeby s:n; Vist s:n, Sturefors; Svanshals s:n, St. Kullen; Sunds s:n, Löfåsa, Sunds Södergård och Graby allmän (förf.); Marmorbruket (S. Almquist): *Gotland*, Klinte s:n, Valla (K. J. Lönnroth); Visby på grusbankar och i Lojsta s:n (S. Almquist): *Småland*, Forserum s:n, Lättarp (K. Johansson).

Utom området är den funnen i *Vestmanland*, Kungsör (C. O. v. Porat) allmän: *Södermanland*, Kila s:n, Ålberga (S. Almquist), Stora Malm s:n och Strångsjö (G. A:n Malme).

En vid Rostock i Brännkyrka s:n (S. Almquist) anträffad f. *glaucescens* (= *H. subcæsium* Almqu. f. i Thed. fl. p. 359 och vv. 2: 1) af subsp. *silvaticum* i Almqu. stud. p. XIII) är från hufvudformen något afvikande genom mera glaucescenta och ännu mera veckade blad af för öfrigt typisk form och eger mycket långt utdragna, spetsiga till sylspetsade, inre holkfjäll samt påminner häri mera om *H. *stenolepis* än någon annan form. De yttre fjällen äro deremot af vanligt utseende. Är alldeles analog med de spetsfjälliga formerna af *H. *cæsiiflorum*. Torde vara en af ståndorten betingad modifikation eller måhända ras.[1] Af hufvudformen förekomma dock här och hvar former, hvilka tendera åt detta håll.

6. H. * silvaticum (L.).

H. murorum L. β. sylvaticum L. Flor. Suec. ed. 1.[2] — H. silvaticum L. subsp. 2. silvaticum Almqu. Stud. p. XII. — H. *silvaticum Stenstr. Verml. Archier 1889. — Dahlst. Hier. exs. fasc. I. n. 46, fasc. II. n. 23.

Caulis altus (30—70 ctm.), plerumque crassus — crassiusculus 0- v. interdum unifolius, ima basi coloratus, sparsissime pilosus v. subglaber, superne sparsim — leviter stellatus. *Folia rosularia* gramineo-viridia, subtus sæpe subcæsia v. glauce-

---

[1] Anmärkningsvärdt nog, och hvilket tyder på någon egendomlighet hos ståndorten, finnes äfven i närheten i samma socken analoga modifikationer af andra former, t. ex. af *H *prætenerum* (från Vinterviken).

[2] Att Linné med sin *H. murorum β. silvaticum* i Fl. Suec. afsett denna och troligen äfven närstående former har S. Almquist i stud. öfver Sl. Hieracium redan påvisat. Då emellertid närvarande form stämmer ganska bra med den hit af Linné citerade »Pulmonaria gallica femina» i Tabernæmontani Kreuterbuch, hvarjemte Linné (i ed. 1) ej anför någon annan lokal än »Holmiæ extra portam septentrionalem» och såsom S. Almquist påpekat ingen annan af de i Stockholmstrakten funna formerna så väl stämmer med denna figur, synes sannolikt att Linné sett denna form, hvarföre namnet torde böra behållas för densamma åtminstone tillsvidare. Beskrifningen kan dock lika väl passa till hvilken annan form som helst af närvarande formgrupp, hvarföre namnet i hvarje fall alltid kan brukas kollektivt för hela gruppen. I Nov. Fl. Suec. ed. II p. 258 har Fries uttryckligen betonat att Linnés *β. silvaticum* just motsvarade den formgrupp, jag här gifvit detta namn. Fries indrog sedan densamma i Symb. under *H. murorum*, med hvilket namn han i Nov. hufvudsakligen synes afsett *Subvulgata* i allmänhet. Möjligen har han härtill föranledts af exemplaret af *H. murorum* i Linnés herbarium, af hvilket jag genom F. W. Hanbury's i London godhetsfulla tillmötesgående erhållit en kopia. Detta exemplar tillhör ovedersägligen *silvaticum*-typen, och om man skulle våga gissa på en specialform, så skulle det tillhöra *H. *prolixum*, med hvilken bladformen alldeles öfverensstämmer. Linnés beskrifning på hufvudformen af *H. murorum* visar dock att han afsett former af *cæsium*- och kanske äfven af *vulgatum*-typen men ej af *silvaticum*-typen.

scentia et ± purpurascentia, exteriora minora late cordato-ovata — cordato-elliptica, sat grosse et obtuse plicato v. undulato-dentata obtusa — obtusiuscula, intermedia latissima et maxima e basi cordata — truncato-hastata late ovata — ovato-lanceolata ad basin profunde et retrorsum incisa ceterum grosse et late sed acute et inæqvaliter fere ad apicem acutiusculum — acutum plicato-dentata, intimum ovato-lanceolatum, basi ± hastata ± argute incisa, ceterum fere ad apicem sat longe acutum inæqvaliter et argute, sat longe duplicato-dentata laciniis liberis in petiolis alatis sæpissime descendentibus, supra glabra — subglabra nitentia, subtus pilis brevibus sparsis, in nervo dorsali sat floccoso pilis densioribus et longioribus vestita, rarissime stellata, margine pilis brevibus tenellis sat dense ciliata, in petiolo sæpe colorato molliter et sat dense pilosa. *Folium caulinum* 0 v. 1, lineare, subintegrum — denticulatum v. evolutum et inciso — subulato-dentatum cuspidatum. *Anthela* 3—10-cephala ± laxa — contracta subsimplex v. subcomposita, ramis inferioribus sat longe distantibus, superioribus plerumque approximatis, patulis, subrectis vel leviter curvatis, ± superantibus, pedicellis mediocribus — sat longis acladioque 15—30 mm. longo ± dense canofloccosis, pilis sparsis superne densioribus tenerrimis brevibus obscuris — dilutis et glandulis minutis solitariis v. nullis obsitis. *Involucra* ± obscure — dilute viridi-canescentia ± cylindrica basi ovata in pedicello apice ± incrassato sæpius leviter decurrente postea rotundata. *Squamæ* angustæ lanceolato-lineares, exteriores paucæ breviores obtusiusculæ v. subacutæ, intermediæ sensim in apicem ± longum obtusiusculum — acutum protractæ, intimæ acutæ — subulatæ, dorso ± lato obscuræ margine ± late v. anguste et sordide virescentes floccis canis sparsis — densiusculis marginibus basique sæpe densioribus obtectæ, pilis brevissimis teneris densis — crebris subobscuris — dilutis villosulæ et glandulis minutissimis raris — sparsis obsitæ. *Calathium* læte luteum subradians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* vivus subfuscescens, siccus subniger v. sat obscurus.

Inv. $\frac{10-11}{5-6}$, D. 35—40, L. m. 3 mm.

Denna framstående form utmärker sig framförallt genom sin höga, vanligen grofva och nästan glatta, i allmänhet bladlösa stjelk, breda m. l. m. hjertlikt äggrunda till äggrundt lancettlika, skarpt och tätt samt bredt (triangulärt) dubbeltandade och något veckade, vid basen m. l. m. djupt och smalt flikade blad med tillbakaböjda eller utstående för öfrigt framåtrigtade tänder, temligen rik och vid vippa med upptill närmade, nedåt aflägsnade grenar, hvilka äro m. l. m. ljust gråa och till sin nedre del något böjda men eljest nästan raka eller föga krökta, temligen långa, gråsvarta eller grågröna holkar med smala, nästan jemnhöga, spetsiga till sylspetsade (endast några få yttre kortare och trubbigare) fjäll med medeltät, kort, fin och mörk hårighet samt öfverallt spridd eller mot kanterna något mera framträdande, sparsam till ganska riklig stjernhårighet. De yttre fjällen äro betydligt smalare än de inre samt färre, räcka oftast längre upp, äro betydligt mindre trubbiga och afsticka ej på långt när så skarpt mot de inre i en vanligen lång spets jemt utdragna fjällen som hos de båda föregående formerna. Bladens, isynnerhet de inres, tänder hafva rakare kanter än hos föregående och sluta i en lång, fin glandeludd. Bladen äro derjemte tätare och mera regelbundet dubbeltandade och tandningen fortlöper nästan ända ut i spetsen. För öfrigt variera de rätt mycket i anseende till tandningens

djup, bladkantens veckighet, bladens bredd och basens utseende, hvilken vanligen är hjertlikt pillik, men ofta tvär eller något hopdragen. På smalare blad med mera hopdragen bas äro tänderna rigtade mera framåt, hos blad med bredare bas äro de åtminstone nedtill rigtade m. l. m. bakåt, hvarigenom basen blir m. l. m. pillik eller äfven hjertlik. På de inre och mellersta bladens skaft saknas sällan några fria, fintandade eller hela, lancettlika flikar, hvilka vanligen endast uppträda på ena sidan af det upptill bredt vidgade skaftet. Till färgen variera de ofvantill rent gröna till något glaucescenta. De äro alltid undertill ljusare och oftast något blåaktiga och lefverfärgade. Stundom äro de på öfversidan, isynnerhet mot spetsarne, mörkfläckiga. Stjelkbladet är ytterst sällan utbildadt och liknar då det innersta rosettbladet; vanligen är det liniesmalt eller syllikt. Stjelkens bas och bladskaft äro oftast lifligt röda. Holkarne variera längre och kortare samt med m. l. m. utdragna fjäll. Stundom äro de ganska gråa af ljusare hår och rikligt ludd, isynnerhet på solöppna och torra lokaler. Synes beslägtad med *H. *cæsiiflorum* eller kanske närmare med *H. *maculosum* och *H. *prolixum*, men intar inom gruppen en mera fristående ställning än andra former. Om dess förhållande till *H. *exaltatum* se under denna. Den är sannolikt den allmännaste af områdets silvaticumartade former, icke blott genom sin jemna spridning utan äfven genom sin talrika individmängd på för densamma lämpliga lokaler, af hvilka den synes föredraga skuggiga eller friska, kuperade ängsmarker. Den går ej långt mot norden såsom *H. *prolixum* och *H. *cæsiiflorum*.

Inom området anträffad på följande ställen: *Östergötland*, Vestra Husby, Korssäter och Hylinge (H. STRÖMFELT.), Sunds s:n, Äng, Graby, Sunds Norrgård, Sundsö och Löfåsa m. fl. ställen, ytterst allmän (förf.); V. Ryds s:n, Tunarp (K. F. DUSÉN); Väderstad s:n, Bossgård; Svanshals s:n, Stora Kullen; Omberg, Stocklycke m. fl. ställen; St. Lars s:n, Valla; Kärna s:n, Malmslätt; Vist s:n, Sturefors, Sundsbro och Tobo; Landeryd s:n (förf.); Vårdsbergs s:n, Vimarka (A. R. DAHLGREN); Marmorbruket (S. ALMQUIST); Vånga s:n, Grensholmen (förf.); St. Annæ s:n, Engelholm (N. C. KINDBERG): *Småland*, Askeryd s:n, Bordsjö, Svenstorp och Ingevaldstorp (förf.); Hannäs s:n, Mantorp (A. R, DAHLGREN); Lannaskede s:n; Öggestorps s:n, Romelsjö; Forserums s:n (K. JOHANSSON); Moheda och Braås (G. E. HYLTÉN-CAVALLIUS). På Gotland synes den deremot icke förekomma.

Utom området anträffad i *Södermanland* (S. ALMQUIST m. fl.); *Nerike* (E. ADLERZ): *Upland* flerestädes (S. ALMQUIST); *Vestmanland* Kungsör (C. O. v. PORAT); *Vestergötland* (A. E. ELIASSON m. fl.); *Bohuslän*, (S. ALMQUIST); *Dalsland* flerestädes (A. FRYXELL); *Vermland* (K. O. E. STENSTRÖM och E. HOLMGREN); *Dalarne* (K. P. HÄGERSTRÖM); *Jemtland*, Frösön (FR. LÖNNKVIST). I *Norge* i Kristianiatrakten och vid Presterud i Torpen (förf.).

7. **H. * Juelii** *n. subsp.*

Caulis 25—40 cm altus crassiusculus vel crassus rectus viridis ima basi levissime pilosus ceterum ubique glaber, rare — sparsim stellatus apice sat tomentellus, 0—1-folius. *Folia* læte et pallide viridi-glaucescentia, supra fere glabra — glaberrima subtus — glaucescentia rare pilifera in nervo dorsali sat floccoso pilis mollibus sparsis — densiusculis obsita, ceterum leviter stellata, marginibus sparsim ciliata, petiolis rare et molliter pilosa; *basalia* in rosulam 4—5-foliam approximata sat longe et sat læte petiolata, exteriora elliptica (— anguste oblonga) breviter acuta basi ±

ovato-subtruncata breviter et acute dentata — denticulata, intermedia ± late ovato-lanceolata — ovato-oblonga acuta, intima anguste ovato-lanceolata ± longe acuta margine dentibus argutis late — anguste triangularibus longioribus cum minutis irregulariter alternantibus serrato-dentata ad basin hastato-cordatam v. oblique truncatam dentibus 1—2 longioribus angustioribus acutis — subulatis curvatis retroversis v. patentibus prædita v. irregulariter subincisa; *fol. caulinum* parvum (anguste ovato-) lanceolatum v. sublineare — lineare, medio v. supra medium interdum prope basin insertum (tunc majus), longe subulatum, ad basin præcipue longe et crebre subulato-dentatum. *Anthela* ± laxa paniculata v. furcato-paniculata simplex v. magis contracta et composita ramis gracilibus sat v. multum approximatis sat curvatis patentibus et sat longis, tomentellis et glabris v. rare pilosis pedicellis brevibus — mediocribus acladioque tomentosis glabris v. pilis raris nigris brevibus crassis et glandulis solitariis — raris præsertim sub involucris evolutis obsitis. *Involucra* subobscure canescenti-viridia, eximie variegata mediocria crassa v. crassiuscula basi ovata postea truncata. *Squamæ* exteriores lineares angustæ obtusiusculæ obscuræ, intermediæ dorso obscuro ± viridi-marginatæ et intimæ ± virides, omnes sat latæ e basi latiore æqvaliter in apicem obtusiusculum v. acutiusculum ± attenuatæ pilis brevibus crassis nigris v. apice brevissime albidis sparsis — densiusculis et glandulis obscuris brevissimis crassis densiusculis v. sparsis obtectæ, marginibus floccis albis inferne anguste superne ± late limbatæ, ceterum ubique floccis sparsis v. ad basin densiusculis obtectæ, apicibus ± albo-comatæ. *Calathium* mediocre subobscure luteum parum radians. *Ligulæ* apice glabræ. *Stylus* mere luteus.

Inv. $\frac{10-12}{5-6}$, D. 30—35, L. m. 3 mm.

Denna serdeles karaktäristiska och intressanta form utmärker sig genom sina ljusa, föga håriga, skarpt och tätt men ojemt sågtandade blad med något framåtrigtade eller utstående bredt till smalt triangulära tänder, ofta veckad bladkant, tvär och ofta sned, vanligen hjertlikt-pillik eller hjertlikt-spjutlik bas med långa och smala bakåt- eller utåtrigtade, krökta tänder och flikar och ofta på bladskaften nedstigande smala flikar och tänder, bladlös eller med ett föga utveckladt, långt sylspetsadt och tätt samt ojemt syltandadt blad försedd, nästan glatt stjelk, gles eller något sammansatt vippa med närmade, utstående och något bågböjda grenar och skaft, hvilka äro gråa eller grågröna af tätt stjernludd och vanligen utan glandler och hår eller klädda af glesa eller upptill något talrikare svarta, grofva, korta hår och mörka, korta glandler, något mörkt gröngråa, brokiga, temligen tjocka holkar, klädda af spridda eller medeltäta, grofva, svarta, ibland kort gråspetsade hår och korta, tjocka, mörka glandler, hvilkas färg i förening med de inre bredt grönkantade eller gröna fjällen och det i deras kanter till en nedtill smalare, upptill bred strimma samlade stjernluddet och de öfverallt på de grönsvarta ryggarne spridda eller ganska talrika stjernhåren förlänar holkarne ett synnerligen karaktäristiskt, brokigt utseende, samt slutligen genom de föga radierande korgarne och de rent gula stiften. I habitus, bladens form, tandning och beklädnad är den en nästan trogen afbild af *H. *acidotum*, hvilken den äfven liknar till holkarnes form (ehuru de äro något kortare), men den afviker fullkomligt genom deras beklädnad. Häri liknar den åter i anseende till de korta,

tjocka och mörka håren och de korta glandlerna samt äfven till fjällens form *H. *sinuosifrons*, men från denna, hvilken dock stundom, såsom på Gotland, har starkare tendens att få glest stjernludd i holkfjällens kanter, afviker den utom genom bladen äfven genom det till en bred, hvit rand i fjällens kanter samlade stjernluddet. Om man frånser hårbeklädnaden, så öfverensstämmer den i sistnämda afseende mycket med ljusholkiga former af *H. lacerifolium* från *Upland* och påminner om dessa utom till holkarnes brokighet och fjällens form äfven till blommornas och stiftens färg samt till bladfärgen och ej sällan äfven något till bladens form och tandning. Den är sålunda utan tvifvel att uppfatta som en skarpt och väl utpräglad mellanform, förenande såväl *H. lacerifolium* och *H. *sinuosifrons* sinsemellan, som dessa båda med *H. *acidotum*. Den har äfven ej få likheter med en i vestra Sverige (Dalsland) anträffad form, (= *H. *confine* mihi. mscr.[1]), hvilken intar en ungefär liknande medelställning mellan *H. *silvaticum* och *H. *acidotum*. Torde äfven vara beslägtad med den form från Torpen i Norge, hvilken jag omnämnt under *H. *cæsiiflorum* såsom förmodad mellanlänk till *H. *canitiosum*.

Denna vackra och anmärkningsvärda form är hittills endast funnen i *Stockholmstrakten*, på Djurgården vid Uggleviken (O. Juel).

8. **H. * acidotum** Dahlst. *n. nom.*

H. *macrolepis Kindb. p. p. Sv. Flor. p. 284.[2] — Dahlst. Hier. exs., fasc. I n. 40, fasc. II n. 22.

Caulis sat gracilis 0—1 folius glaber v. subglaber læte viridis, inferne rarissime superne sparsim stellatus. *Folia rosularia* ± longe petiolata ± læte subcæsia v. glauco-viridia subtus vulgo dilute subcæsia v. ± glaucescentia, exteriora cordato-ovata — cordato-rotundata crebre et late dentata obtusiuscula — sat obtusa mucronata, intermedia e basi ± inæqvaliter sagittata v. truncata ± ovato-lanceolata — lanceolato-oblonga ad basin ± inciso- et reverso-laciniata ceterum fere ad apicem inæqvaliter late et acute duplicato-dentata sat acuta, intimum ± ovato-lanceolatum — lanceolatum apice sat longo integro cuspidato basi sagittata v. (et) ± decurrente valde et inæqvaliter laciniatum ceterum ± anguste subulato-dentatum sæpe ± plicatum, laciniis liberis haud raro in petiolo parum alato descendentibus, omnia supra glabra — subglabra, margine breviter ciliata, subtus sparsim in nervo dorsali sparsim stellato densius pilosa ceterum rarissime stellata — efloccosa, in petiolis sæpe coloratis molliter, sat dense et longe pilosa. *Folium caulinum* lineare — filiforme v. evolutum petiolatum infra v. ad medium insertum basi oblique sagittata v. hastata ± incisum ceterum inæqvaliter dentatum et in apicem longum integrum ± subulatum attenuatum ovato-lanceolatum, glabrius at subtus magis stellatum.

[1] Skild från *H. *silvaticum*, hvilken den står närmast och habituelt nästan alldeles liknar genom smalare och skarpare bladtänder, hvilka äro tätare och längre samt genom ännu tydligare dubbelsågning, vidare genom rikligare glandler på holkar och skaft och tydligare, i fjällens kanter samladt stjernludd.

[2] Namnet är redan tidigare af Boissier i Fl. orientalis gifvet åt ett annat Archieracium.

Anthela ± laxa — subcontracta simplex — subcomposita 3—10-cephala ramis subrectis v. ± curvulis sat patentibus superantibus ± approximatis imis sat distantibus sparsim stellatis rare glandulosis et pilosis, pedicellis mediocribus sæpius leviter arcuatis acladioque 13—30 mm. longo sat dense canotomentosis pilis brevibus tenellis subobscuris raris superne sparsis longioribus dilutioribus et glandulis tenuibus nigris v. dilutioribus ubique sparsis obtectis. *Involucra* viridi-obscura v. sat viridia basi ovoidea in pedicello ± incrassato ± decurrentia. *Squamæ* angustæ lanceolato-lineares plurimæ subequales, exteriores modo breviores sublaxæ angustiores obtusiusculæ, intermediæ in apicem obtusiusculum v. acutum sensim et longissime protractæ, intima plures subulatæ, apicibus tenuissime albocomatulæ, pilis obscuris brevibus sparsis — densiusculis et glandulis sat brevibus nigris basin versus densiusculis ceterum sparsis obtectis rare — sparsim stellatis. *Calathium* ± læte luteum densiusculum. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* vivus fusco-lividus, siccus nigrescens.

Inv. $\frac{10-11}{5-6}$, D. 35—40, L. m. 2,5 mm.

Denna utmärkta och med *H. *stenolepis* länge förvexlade form [1] öfverensstämmer visserligen med densamma i många afseenden ss. till de smala, utdragna, spetsiga fjällen äfvensom i habitus, men igenkännes dock lätt genom de grönare, ej så blåaktiga, mera skarp- och oftare bredtandade tunnare bladen med stelare, rakare tänder och flikar, i allmänhet mera hopdragen vippa med gröfre grenar och skaft, genom grönare holkar med visserligen långt utdragna och spetsiga men i spetsen aldrig nakna fjäll, hvilka äro betydligt mindre stjernhåriga, rikare och tydligare glandelhåriga och styfvare, mörkare håriga, samt slutligen de mörka stiften.

Oaktadt sin större habituella likhet med *H. *stenolepis* är den dock sannolikt mindre beslägtad med denna än med *H. *silvaticum* och *H. *prolixum*. Från den förra är den utan vidare skild genom holkarnes beklädnad, från den senare, hvilken den med afseende på holkarnes glandelrikedom närmar sig, genom sina långa, smala fjäll med färre glandler och talrikare hår samt bredare, djupare inskurna blad af ljusare färg. Äfven är den nära beslägtad med *H. *christianiense* Dahlst. (Hier. exs. fasc. III n. 30 och Stenstr. Verml. Archier. 1889), hvilken är att anse som en vestlig paralellform med ännu rikligare utvecklade glandelhår.

Den varierar temligen obetydligt till holkarnes beklädnad, hvilkas färg vexlar något från m. l. m. grön till grönsvart. Fjällen variera något mera och äro än kortare, än betydligt förlängda. Deremot varierar den betydligt i anseende till bladen, hvilka i skugga vanligen äro stora, veckiga och flikiga, deremot på friskare ställen hafva smalare och djupare inskärningar och tänder och på solöppna ställen och hos magrare individer äro mera jemt och grundt tandade; för öfrigt variera de smalare till bredare, få- till mångtandade o. s. v. Bredbladiga former, hvilka ofta ega färre och framåtrigtade tänder, få vanligen bredare och tjockare holkar och erhålla härigenom en mera *cæsium*-artad habitus. Dylika former få ofta enklare vippa med rakare skaft och erinra rätt mycket om en del långfjälliga former af *H. *læticolor*, hvars allmännare former dock ännu mera motsvara följande underart.

[1] I herbarier har denna länge gått under namn af H. *stenolepis, hvartill C. J. Lindeberg ofta bestämt den.

Eger en ganska vidsträckt och allmän utbredning i sydöstra Sverige och anträffas helst i stenbunden ängsmark, ofta i ganska rikligt individantal.

Inom området iakttagen på följande ställen: *Östergötland*, Gårdeby s:n, Örsby; Vestra Husby s:n, Ludden (H. STRÖMFELT); Linköping; St. Lars s:n, Tannfors; Vist s:n, Sturefors, Sundsbro och Vessentorp; Väderstad s:n, Bossgård; Oppeby s:n, Drabo; Sunds s:n, Löfåsa, Graby, Sunds Norrgård och Äng (förf.); N. Vi s:n, Urberget (K. F. DUSÉN); Tjärstad s:n, Borgberget (H. NORDENSTRÖM): Motala (K. F. THEDENIUS); i granskog vid sjön Glan (P. DE LAVAL); Tingstads s:n (J. HULTING): *Småland*, Rogberga s:n, Tenhult och Klefarp och Öggestorps s:n, Ljungarp och Månsarp (K. JOHANSSON); Askeryds s:n, Bordsjö; Eksjö s:n flerestädes (förf.): *Gotland*, Fleringe s:n, Hau och Ar; Visby, Myrväldet (S. ALMQUIST); Vänge m. fl. st. (K. JOHANSSON); Lojsta (S. ALMQUIST); Klintehamn; Lilla Karlsön (K. F. THEDENIUS).

För öfrigt funnen i *Stockholms*trakten vid Nacka (H. THEDENIUS); *Södermanland*, Ålberga (S. ALMQUIST); Råby s:n (K. J. LÖNNROTH); Jacobsberg i Bräunkyrka s:n (S. ALMQUIST och förf.); *Upland*, Sigtuna (M. M. FLODERUS); Vermdön, Vesterskägga (H. THEDENIUS) samt *Vestmanland*, Kungsör (C. O. VON PORAT) och *Vermland* vid Karlstad (N. C. KINDBERG).

9. **H. * prolixum** NORRL.

H. silvaticum L. subsp. 2. silvaticum. var. 3 ALMQU. Stud. p. XIV. — H. prolixum NORRL. Bidr. et Herb. Mus. fenn. — I. P. NORRLIN, Hier. Exs. n. 115. — DAHLST. Hier. exs., fasc. I. n. 46.

Caulis mediocris — sat elatus 0—1-folius sat crassus et firmus — sat rigidus glaber, inferne ± intense purpureus, superne sparsim stellatus. *Folia rosularia* obscure glauco-viridia subtus leviter subcæsia v. sordide glaucescentia et sæpius hepatico-purpurascentia tenuia firma, exteriora ± late ovato-ovalia — ovato-oblonga basi contracta subcordata — obtusa denticulata v. breviter et obtuse crenato-dentata apice rotundata — obtusa, intermedia ± oblonga — ovato-oblonga basi sat contracta sagittato-cordata obliqua profunde reverso-dentata ceterum late v. grosse sed acute et ± inæqvaliter dentata et sæpe plicata apice obtuso — acutiusculo, intimæ e basi ± sagittata sæpe sat contracta decurrente ± late — anguste ovato-lanceolata in apicem subintegrum sat protracta basi inæqvaliter incisa dentibus partim patentibus partum reversis ceterum inæqvaliter et late dentata — denticulata, omnia dimidio paginæ breviore et minore sæpius obliqua et curvata, supra glabra nitentia, subtus rare pilosa — subglabra in nervo dorsali sat dense stellato densius pilosa ceterum rare — densiuscule stellata, in marginibus sparsim et brevissime ciliata, petiolis coloratis mediocribus sæpe valde curvatis ± alatis sat floccosis et pilis tenellis densiusculis obsitis. *Folium caulinum* lineare v. ± ovato-lanceolatum ± argute et inæqvaliter inciso-dentatum et plicatum acutum — subulatum, sessile — breviter petiolatum sæpe ± recurvatum, subtus sparsim — sat dense stellatum. *Anthela* paniculata sat ampla et prolixa ± composita v. simplex ± furcata ramis longis superantibus sparsim stellatis superioribus nunc minus nunc valde approximatis plerumque valde patentibus, inferioribus sat distantibus magis erectis ima basi paullum curvatis ceterum subrectis, pedicellis mediocribus — brevibus sæpius sat

curvatis acladioque 20—50 (—150) mm. longo, floccis densiusculis — densis laxis canis — cinereis, glandulis raris — densiusculis sub involucro sæpe sat densis et interdum pilis brevibus obscuris raris immixtis obsitis. *Involucra* fusco-obscura raro subcanescentia sat lata et brevia basi rotundata primitus a pedicello incrassato haud bene limitata postea ± truncata. *Squamæ* angustæ lineares, exteriores brevissimæ obtusiusculæ angustiores, reliquæ subæqvales, intermediæ in apicem obtusiusculum — subacutum leviter attenuatæ, intimæ plures v. paucæ subulatæ, omnes apicibus levissime albocomatæ, glandulis nigris brevibus densis et pilis paucis — sparsis v. densiusculis brevibus vulgo obscuris raro nullis obtectis subnudæ — leviter v. sparsim stellatæ ceterum basi squam. exter. sparsim — sat dense floccosæ, raro ubique densius stellatæ. *Calathium* læte luteum subdensiusculum. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* vivus livido-fuscus, siccus nigricans.

Inv. $\frac{9-10}{5-6}$. D. c. 40; L. m. 2,5 mm.

Denna vackra och väl utpräglade form igenkännes i allmänhet lätt genom sina brunsvarta till brungrå, jemförelsevis breda och korta holkar med rundad bas, hvilken vanligen är blågrå af temligen tätt stjernludd, genom de smala, jemnbreda, trubbade till spetsade (några inre sylspetsade) fjällen, hvilka liksom de m. l. m. askgrå skaften äro klädda af temligen rikliga glandler men derjemte med inblandade korta, mörka hår, men för öfrigt vanligen med föga stjernludd, genom vackert mörkgröna, smalare till bredare, utåtrigtadt groftandade till tätt korttandade, vid den nedlöpande hjertlika eller pillika och vanligen något hopdragna basen ofta fliktandade blad samt styf, bugtig, oftast vriden stjelk, mörkgula blommor och nästan brunsvarta stift. Serdeles karaktäriserande denna form äro, isynnerhet på öppna och gräsfattiga ställen, de åt ena sidan båglikt eller ⁓ formigt krökta bladskaften, hvarvid äfven skifvan på samma sida, hvaråt skaften äro krökta, oftast är kortare och mindre utvecklad och sålunda osymmetrisk samt ofta olika djupt och tätt tandad. I skugga bli likväl skaften vanligen rakare och längre och skifvans båda halfvor mera likformiga. Stjelkbladet är ofta liniesmalt men äfven mera utveckladt, oskaftadt och sittande högt upp eller skaftadt och fästadt närmare basen samt vanligen utåt- och bakåtböjdt. Vippans utbildning är serdeles karaktäristisk. Den är alldeles analog med den hos *H. *macranthelum* och närstående bland Piloselloidea. Hos fåblomstriga former är den mycket ofta furkat med det ända till 150 m. m. långa akladiet och den enblomstriga eller tvåblomstriga, nästan jemnhöga eller högre sidogrenen bildande en vid vinkel mot hvarandra och ofta ungefär lika stora, trubbiga vinklar med stammen. Från denna enkla korgställning finnes alla öfvergångar dels till en mera regelbundet kvastlik, dels till en, genom de närmade, långa grenarne och det ofantligt långa akladiet djup och långgrenig, nästan flocklik vippa. Grenarne äro i detta fall långa och utspärrade, raka eller föga krökta och ofta stälda på tvenne sidor af hufvudaxeln nästan i ett plan, men de närmade holkskaften deremot ofta bågböjda och mera likformigt utstående. Såväl hufvudaxeln som sidoaxlarne äro mellan grenarne sigsagformigt böjda och akladiet bildar alltid en vinkel mot den öfriga delen af hufvudaxeln. Intressant nog träffas alldeles samma egendomliga bildning af inflorescensen hos den närbeslägtade, men *cæsium*-artadt utbildade *H. *læticolor*.

Denna form är tydligen nära beslägtad med föregående, men synes ännu närmare beslägtad med *H. *cæsionigrescens* Fr., hvilken är att uppfatta som en vestlig paralellform, i flera afseenden alldeles intermediär mellan denna och *H. *stenolepis.* Ännu anmärkningsvärdare är dess nyss nämda likhet med *H. *læticolor*, isynnerhet dess varietet *β. subprolixum*, till hvilken den står i samma förhållande som *H. *stenolepis* till *H. *cæsium.* Till holkarnes byggnad och beklädnad kunna de stundom endast med svårighet skiljas från hvarandra, men den förra är i örtståndet utbildad efter *silvaticum*-, den senare såsom nämdt är efter *cæsium*-typen. Båda variera äfven analogt, utom i vippans utbildning äfven till bladtandning och isynnerhet till holkarnes beklädnad, hvilka hos båda variera mörka eller ej sällan ganska gråa af rikligt stjernludd, samt till fjällens längd och spetsighet. Magra former af *H. *prolixum* få isynnerhet ofta en stor habituel likhet med lågväxta former af *H. *læticolor.* I nordligare delen af området varierar ifrågavarande art med mindre holkar och mera håriga holkskaft samt är oftast spädare till växten. Varierar stundom äfven med fläckiga blad. Med *H. *sinuosifrons* eger den stundom en viss likhet men är alltid lätt skild genom sina tätare korgar, smalare blad och mörka stift samt smala, jemnbreda fjäll.

Är en bland östra Sveriges allmännare silvaticumformer, på många ställen inom området öfverträffande *H. *silvaticum* i individmängd. Har för öfrigt en egendomlig, långsträckt utbredningszon i östra Sverige och återfinnes sedan i södra Norges fjelldalar. Fran Upland och norrut synes den allmännare än alla samslägtingarne.

Inom området funnen på följande ställen: *Östergötland*, Tingstad s:n (J. Hulting); Sunds s:n, Äng, Graby, Smedstorp, Ukreda, Sundbomo, Rökulla, Sunds Norrgård och Sandbäckstorp flerestädes ymnig; N. Vi s:n Kärremåla och Siggemålen; Asby s:n, Bätterarp och Aspa; Väderstad s:n, Bossgård och Lindekullen; Svanshals s:n, Stora Kullen (förf.); Styrestad s:n, Grinneby (C. Hallendorff); St. Lars s:n, Smedstad; Vånga s:n, Grensholmen (förf.); Mellan Kimstad kyrka och Norsholm samt Okna (P. de Laval); Marmorbruket och Qvarsebo (S. Almquist); Motala (K. Fr. Thedenius); Tjärstad s:n, Borgberget (H. Nordenström): *Småland*, Eksjö s:n; Askeryd s:n, Bordsjö (förf.); Taberg (O. Svanström): *Gotland*, Sanda s:n (K. J. Lönnroth); Fleringe s:n, Hau och Ar; Lärbro (S. Almquist).

Utom området anträffad i *Vestmanland*, Kungsör flerestädes (C: O. v, Porat): *Södermanland*, Råby nära Hällsäter (K. J. Lönnroth), Stora Malm s:n (G. A:n Malme); Ålberga i Kila s:n (S. Almquist); i Stockholmstrakten allmän (S. Almquist): *Upland* allmän (S. Almquist, M. M. Floderus och E. Holmgren): *Gestrikland*, nära Gefle (C. O. Schlyter): *Helsingland*, Söderhamn flerestädes (A. Magnusson): *Ångermanland*, Tåsjöberget (Fr. Lönnkvist): *Härjedalen*, östra delen (förf.): *Jemtland*, Åreskutan, Totthummela (S. Almquist och A. Magnusson) och på Frösön (Fr Lönnkvist) och flera andra ställen enl, S. Almquist och I. P. Norrlin, enl. hvilken senare den äfven fins på *Åland*; Vesterbotten, Skellefteå (C. Melander). Äfven funnen i *Norge* i skogsregionen på Throndfjellet (E. Nyman) och i Etnedalen, Breidenstöle (förf.).

10. H. * psepharum *n. subsp.*

Caulis sat altus rigidus 0—1 folius, inferne rare pilosus, superne glaber rare stellatus et glandulis solitariis minutis obsitus. *Folia caulina* obscure v. prasinoviridia, subtus ± glaucescentia, supra ± maculata, exteriora ± elliptica denticulata obtusa — breviter acuta, intermedia elliptico-lanceolata denticulata — sinuato-den-

tata ad basin in petiolum alatum sensim abeuntem magis acute dentata acuta, intimum ± late lanceolatum ± inæqvaliter sed acute sinuatum — denticulatum ad basin ± contractam decurrentem v. subhastatam obliquum inæqvaliter incisum dentibus liberis latis in petiolo alato sæpe descendentibus in apicem ± longe integrum cuspidata, supra glabra v. rare et brevissime pilosa, subtus rare in nervo dorsali sparsim stellato magis pilosa, ceterum subnuda in marginibus brevissime et sparsim ciliata, petiolis ± purpurascentibus magis pilosis rare stellatis. *Folium caulinum* ad basin v. infra medium insertum ovato-lanceolatum — anguste lanceolatum in apicem ± longum subintegrum subulatum protractum inæqvaliter et argute dentatum ad basin ± incisum subsessile v. breviter petiolatum in nervo dorsali et petiolo sat dense stellatum. *Anthela* simplex v. ± composita superiore parte sat contracta, ramis superioribus plerumque valde patentibus sat arcuatis, inferioribus distantibus magis rectis superantibus pedicellis brevibus arcuatis acladioque 10—30 mm. longo, ± dense cinereo-floccosis et glandulis nigris mediocribus densiusculis — densis obtectis. *Involucra* fusco-atra v. fusco-virescentia subcanescentia sat brevia basi ± rotundato-ovata. *Squamæ* lineari-lanceolatæ plurimæ subæquales, exteriores paucæ breviores obtusæ — obtusiusculæ, intermediæ in apicem obtusiusculum — sat acutum ± attenuatæ, intimæ acutæ — subulatæ, glandulis parvis nigris densis et floccis in marginibus squamarum præsertim ad basin stria angusta congestis ceterum raris v. subnullis obtectis. *Calathium* sat obscure luteum, subradians. *Ligulæ* apice subglabræ v. brevissime pilosæ. *Stylus* obscurus, siccus nigrescens.

Denna form står ytterst nära föregående, hvilken den isynnerhet liknar till holkarne, och påminner äfven om *H. *cæsionigrescens* genom de oftare vid basen något bredare fjällen och åt kanterna något tydligare luddet, men är skild från båda genom den fullständiga bristen på hår bland holkarnes små och talrika glandler samt från den senare genom sin mörkgröna bladfärg och från båda genom de mera långsträckta och m. l. m. nedlöpande bladen, hvilka äro lägre och skarpare tandade. Till bladens form, hvilka dessutom oftast äro på sin öfre sida, isynnerhet mot spetsen rikt mörkfläckiga, och vippans utseende samt i habitus närmar den sig mycket *H. *maculosum* och är att anse som en sjelfständig mellanform mellan denna och de båda föregående. Med en i Stockholmstrakten ej sällsynt form, hvilken närmar sig åt *H. *persimile* och *H. *anfractiforme*, har den äfven några anmärkningsvärda likheter och bildar jemte denna och närstående en serie, som för öfver till de nyssnämda formerna af *Subvulgata*. Den tenderar, liksom de båda följande, i ej ringa grad äfven åt *H. *prætenerum*. Vippans grenar äro mycket utspärrade, och de öfre, hvilka jemte korgskaften äro starkt bågböjda, tendera ofta att sammansluta sig till en flockrik korgställning, liknande den hos *H. *prolixum*. Hufvudaxeln är såsom hos föregående vanligen starkt zigzagböjd.

Hittills endast anträffad i *Södermanland*, Österhaninge s:n, Gålö och Dalarö s:n, Dalarö (S. ALMQUIST) samt St. Malms s:n, Qvarntorp (G. A:N MALME): *Upland*, Djurö (S. ALMQUIST) och vid Norrtelje, Uddboö.

11. H. * maculosum Dahlst.

H. silvaticum L. subsp. 2. silvaticum L. F. inv. minorib. etc. Almqu. Stud. p. XIII. — H. *maculosum Dahlst., Stenstr. Verml. Archier. 1889. — Dahlst. Hier. exs. fasc. I, n. 47, fasc. II, n. 24, fasc. IV, n. 55.

Caulis sat elatus firmus plerumqùe 1-folius ima basi ± coloratus, inferne sparsim et tenerrime pilosus leviter stellatus — subnudus, superne glabrior sparsim — densius stellatus. *Folia rosularia* ± obscure — læte (gramineo-) v. prasino-viridia, supra sæpissime maculis nigro-violaceis ± densis conspurcata, subtus ± glaucescentia (—cæsio-canescentia), exteriora ± ovalia — obovata basi obtusa — decurrente raro subcordata apice rotundato-obtusa subintegra v. ± denticulata, intermedia anguste — sat late ovali — ovato-oblonga v. oboblonga — oblongo-lanceolata basi abrupte — sensim contracta v. anguste subcordata ad medium v. supra argute et sat dense denticulata — undulato-dentata ad basin inæqvaliter et angustius sæpe reverso-dentata acuta, intimum e basi latiore truncata — subhastata ± obliqua ± anguste v. lineari-lanceolatum argute et inæqvaliter dentatum — plicato- v. eroso-dentatum ad basin sæpius dentibus crebris reversis v. patentibus ± curvatis inæqvaliter incisum — crenato-incisum laciniis liberis in petiolo sæpe descendentibus longe acutum — cuspidatum, omnia supra glabra — glabriuscula, subtus rare in nervo dorsali sparsim pilosa subefloccosa, margine rare — rarissime ciliata, petiolis longis gracilibus ± violascentibus sparsim — densiuscule et molliter et sat longe pilosis. *Folium caulinum* 0—1 (rarissime duo petiolata evoluta) varia altitudine caulis insertum lineare — lineari-lanceolatum fere ad apicem ± longum integrum cuspidatum — subulatum argute sæpe creberrime dentatum v. crenato-dentatum basi sæpe retrorsum inciso-dentatum — v. crenato-incisum ± obliquum. *Anthela* simplex v. sæpissime ± composita sat ampla polycephala ramis superioribus sæpe valde approximatis ± arcuatis 2—3-cephalis, pedicellis brevibus ± curvatis, acladio 10—13(—20) mm. longo sparsim — sat dense cinereo-floccosis, pilis tenellis brevibus subobscuris inferne sparsis superne sæpius densiusculis — densis et glandulis minutis raris superne densiusculis obtectis. *Involucra* e viridi ± obscura, canescentia, plerumque brevia basi rotundato-ovata. *Squamæ* plures angustæ ± lineares, exteriores breves obtusiusculæ, intermediæ acutiusculæ — sat acutæ, intimæ ± acutæ — subulatæ, pilis brevissimis fuscescentibus — albidis densiusculis — sat densis, glandulis minutissimis raris densiusculis obtectæ, sparsim v. rare ad basin et in marginibus paullo densius stellatæ. *Calathium* læte luteum, sat plenum. *Ligulæ* præsertim interiores brevissime ciliatæ. *Styli* obscuri.

Inv. $\frac{9-11}{5-6.5}$, D. 35—40, L. m. ad 3 mm.

Denna vackra och mycket distinkta form utmärker sig genom de smala, ofvan vanligen mörkfläckiga bladen, af hvilka det inre och stjelkbladet äro särdeles karaktäristiska

genom sin täta, skarpa och naggadt, vid basen djupare, inskurna tandning, ofta snedt nedstigande på skaften, sin vanligen mångblomstriga vippa med utspärrade, bågböjda och isynnerhet upptill närmade grenar, i spetsen på de korta m. l. m. krökta skaften bärande oftast små och breda holkar, som till färgen äro m. l. m. gråaktigt svartgröna och ega smala fjäll, klädda af sparsamma till rikliga, korta hår och små, af håren oftast nästan dolda, sparsammare till tätare glandler samt sparsamt stjernludd, hvilket är något rikligare på holkbasen och i de yttre och några af de mellersta fjällens kanter. Fjällen äro till större delen jemnbreda, smala, trubbade eller hastigt tillspetsade, endast några inre mera långspetsade eller sylspetsade. De variera dock såväl till längd som spetsighet ej obetydligt. Bladen äro vanligen mycket glatta och sakna undertill nästan eller helt och hållet stjernludd utom stjelkbladet, hvilket åtminstone på medelnerven är temligen stjernhårigt. Deremot äro skaften temligen rikt och långt håriga. I bladform och färg, holkarnes utseende och karaktärer i allmänhet har den en anmärkningsvärd likhet med *H. *basifolium.* Med denna, hvilken till sin morfologiska utbildning tillhör *cæsium*-typen, är den utan tvifvel nära beslägtad. Späda backformer af båda äro understundom svåra att skilja och båda variera alldeles analogt. Deras förhållanden till hvarandra skall närmare omtalas under *H. *basifolium,* till hvilken hänvisas. Vanligen har *H. *maculosum* enbladig stjelk, men på en del ställen, såsom i Stockholmstrakten, träffas den dock stundom med ett par skaftade stjelkblad, ett förhållande hvilket märkvärdigt nog på denna trakt eger rum med flera andra former af *silvaticum*-typen. Den synes för öfrigt beslägtad såväl med föregående båda former som med följande och har i vippans bildning, det oftast småhåriga kronbrämet m. m. karaktärer, hvilka häntyda på ett om än aflägset genetiskt samband med vissa *Subvulgata,* särskildt en del sagittatumartade former ss. *H. *philanthrax* m. fl. och *H. *prætenerum,* till hvilka följande form dock har att uppvisa ännu större antydningar.

Liksom till holkfjällen varierar den ej så litet äfven till bladens bredd, hårighetens större eller mindre riklighet m. m. I allmänhet är den i östra Sverige tätare och kortare, i vestra Sverige och Norge längre och glesare hårig i anseende till holkarne i full analogi med förhållandet hos *H. *basifolium.* I skogstrakter bli också växtens alla delar finare, spädare och glattare än annorstädes.

Med *H. *cordigerum* NORRL. är den utan tvifvel nära beslägtad, hvilket tydligt framgår af här och hvar uppträdande, bredbladiga former, hvilka till bladform och habitus ofta äro förvillande lika den nyssnämda. Så t. ex. äro dylika former anträffade på *Gotland.* De skiljes dock lätt bland annat på bladens mörkare grönska, deras tjocklek och fasthet m. m. och holkarnes beklädnad. (Se vidare under *H. *canitiosum*).

Inom området är ifrågavarande form flerestädes anträffad och synes föredraga torrare, fastare mark och mindre beskuggade lokaler ss. stenbundna gräsbackar, öppnare buskmarker m. m. Utbredning: *Östergötland,* Vestra Harg, Djurstorp (H. STRÖMFELT); St. Lars s:n, Valla och Ryd; Vist s:n, Klampenborg; Svanshals s:n, Stora Kullen; Väderstad s:n, Bossgård och Lindekullen; Oppeby s:n, Drabo; Sunds s:n, Graby; N. Vi s:n, Kärremåla, Siggemålen samt Kyrkohögmålen; Trehörna s:n, Slangeryd (förf): *Småland,* Mörlunda s:n, Haddetorp (K. J. LÖNNROTH); Vestervik, Svinnersbo (A. V. LUND); Forserum s:n (K. JOHANSSON); Dref s:n (G. E. HYLTÉN-CAVALLIUS): *Gotland,* mellan Sanda och Vestergarn (K. J. LÖNNROTH)?

Utom området allmän i *Södermanland* och *Upland* (S. Almquist, G. A:n Malme och O. Juel): *Vestmanland*, Kungsör ymnig (C. O. v. Porat): *Vermland*, Borgviks och Gillberga socknar (K. O. E. Stenström): *Gestrikland*, Gefle (C. Hartman); *Helsingland*, Söderhamn (A. Magnusson): *Härjedalen*, Viken, Ulfberget (H. Strömfelt): i *Norge* funnen vid Kristiania, i Etnedalen vid Espelien och på Tonsåsen, i Torpen vid Kinn och Presterud (förf.) samt i skogsregionen på Trondfjellet (E. Nyman).

12. H. * **pendulum** *n. subsp.*

Dahlst. Hier. exs. fasc. I. n. 48.

Caulis 20—40 cm. altus ± gracilis plerumque valde undulatus, ima basi ± obscure coloratus subpilosus, ceterum subglaber, inferne sparsim, superne sæpius sat dense et laxe stellatus. *Folia rosularia* ± prasino- v. læte glauco-viridia, subtus glauco-canescentia, exteriora ± late ovalia dentata — denticulata basi sæpe ovata interdum ± abrupte contracta haud raro minute et retrorsum dentata rotundato-obtusa, intermedia ± late elliptica — anguste obovata sparsim — crebrius obtusiuscule — acute dentata ad basin abrupte cuneatam v. sensim in petiolum alatum descendentem argutius incisa obtusiuscula — acuminata, intimum ± lanceolatum v. anguste ellipticum haud raro supra medium dilatatum inferiore parte v. paullo supra medium subulate denticulatum — sparsim dentatum ad basin in petiolo alato sensim descendentem sat longe et inæqvaliter dentatum — subincisum, dentibus v. laciniis sæpe liberis in petiolo descendentibus, in apicem ± longum et acutum subintegrum attenuatum, supra glabra — glabriuscula, subtus pilis tenerrimis brevibus sparsis — densiusculis et floccis sat densis — densis tomentella, in marginibus tenerrime et subdensiuscule ciliata, petiolis pilis teneris sat longis et floccis sparsis villosulis. *Folium caulinum* ± lineari-lanceolatum ± petiolatum magis inæqvaliter inciso-dentatum longe acutum, subtus pilis tenerrimis et floccis densissimis tomentosum. *Anthela* paniculata superiore parte haud raro subumbellata simplex v. subcomposita vulgo contracta 4—8-cephala sæpe nutans ramis gracilibus, superioribus brevibus 1—2-cephalis arcuatis sæpe ± approximatis, inferioribus ± distantibus et patentibus magis rectis ± dense stellatis, paullo superantibus v. æquantibus, pedicellis brevibus ± arcuatis acladioque 10—20 mm. longo dense et adpresse albidofloccosis pilis brevissimis parcis v. nullis glandulis solitariis v. nullis obsitis. *Involucra* humilia sæpe gracilia et angusta basi ± ovata cæsio-cana postea ± obtusa e viridi ± plumbeo-canescentia, subfusca. *Squamæ* sat angustæ lanceolato-lineares, exteriores breves sat obtusæ, intermediæ sensim attenuatæ obtusæ — acutiusculæ, intimæ acutæ — subulatæ dorso obscuro ± fusco-viride marginatæ apice obscuriores leviter comatæ ubique sparsim v. ad basin densius (cæsio-) albide stellatæ et pilis brevibus — brevissimis obscuris sparsis — sat densis (v. densis) glandulis paucis (— raris) minutissimis — parvis immixtis ± hirtæ. *Calathium* parvum sat obscure luteum (sæpe valde) radians. *Ligulæ* præsertim interiores brevissime ciliatæ. *Stylus* vivus livescens, siccus fuscus — subnigricans.

Inv. $\frac{9-10}{3-4,5}$, D. c. 30 (—35), L. m. ad 3 mm.

En såväl genom sina karaktärer som slägtskapsförhållanden i hög grad märkvärdig form, utmärkt af det på örtståndet, isynnerhet på bladens undersida rikliga stjernluddet, hvilket är tätast på stjelkbladet och i förening med de späda håren förläna undersidan ett filtartadt utseende, vidare af de små finhåriga, oftast i blygrått dragande brungröna holkarne, hvilka vanligen äro närmade hvarandra på temligen korta, bågböjda, ljusgrå, nästan hår- och glandellösa skaft och grenar samt temligen små, mörka och glesa korgar.

Genom den af fina hår och stjernludd bildade m. l. m. täta filtbeklädnaden på bladens undersida, holkarnes fina hårighet och egendomligheter i bladens tandning (naggad och vågig) har denna form en ganska anmärkningsvärd likhet med vissa *Andryoloidea*, och det erfordrades i sjelfva verket endast en kvantitativ ökning af hårigheten för att göra likheten fullständig. Vare sig dessa karaktärer äro senare uppkomna genom analog variation eller bibehållna från äldre tider, då *Vulgata* och *Andryoloidea* voro närmare förenade, är förhållandet anmärkningsvärdt, så mycket mera som antydningar i denna rigtning kunna spåras såväl hos en del andra *silvaticum*-former ss. *H. *stenolepis*, *H. *sublividum* och närstående jemte deras motsvarande *cæsium*-former som hos *H. *sarcophyllum* och de *sagittatum*-artade formerna af *Subvulgata* och några andra former af samma grupp. Med *H. sagittatum* och närbeslägtade i allmänhet är *H. *pendulum* säkerligen ej så aflägset beslägtad och bildar till dessa en öfvergångslänk från *H. *maculosum* och *H. *prolixum*. Serskildt tydligt framträder dess likhet i habitus, bladform, vippans bildning samt hårighetens mjuka, fina beskaffenhet med späda former af *H. *philanthrax* (se under *H. sagittatum*) och de olika former, hvilka sluta sig kring *H. *expallescens*. Det förtjenar vidare anmärkas, att liksom *H. *pendulum* i viss grad förenar de ofvannämnda *silvaticum*-formerna med en grupp af *sagittatum*-artade former bildas en annan föreningslänk af *H. *sarcophyllum* mellan *H. *cæsionigrescens* och *H. *sublividum* inom *Subcæsia* å ena sidan och *H. *expallidum*, *H. *expallideforme* m. fl. inom *Subvulgata* å andra sidan. *H. *pendulum* har sina närmaste slägtingar i *H. *laceratum* NORRL. och *H. *cultratum* NORRL., hvilkas motsvarande *cæsium*-artade former genom *H. *approximatum* NORRL., *H. *torpense* DAHLST. (Hier. exs. fasc. I, n, 79) och *H. *gulldalense* NORRL. m. fl. äro rikligt representerade i norra Sverige och Norge. Äfven *H. *fraudulentum* synes vara en af dess slägtingar inom *Cæsia*. Om dessas förhållande till *H. sagittatum* och motsvarande former inom *Cæsia* och *Vulgata* se under denna.

*H. *pendulum* utmärker sig för öfrigt, isynnerhet på hård, fast mark, genom sin egendomligt vågiga stjelk och den åt ena sidan gerna lutande vippan. På denna egendomlighet kunde jag redan första gången, jag anträffade den, på långt håll urskilja densamma, der den växte bland *H. *triangulare*, *H. *prolixum*, *H. *maculosum* och *H. *silvaticum* m. fl. En annan egendomlighet, hvilken isynnerhet framträder på bar eller mindre gräsbevuxen mark och hvari dess slägtskap med *H. *prolixum* tydligen framträder, är dess benägenhet att få bladskaften åt ena sidan båglikt böjda och i samband dermed skifvans ena halfva kortare, hvarigenom rosettbladen bli osymmetriska och vridna i samma rigtning rundt om stammen. I skugga och bland gräs bli bladskaften rakare och längre. Stjelkens bas och bladskaften hafva merendels en karaktäristisk, brunviolett färg.

Inom området anträffad på temligen skilda håll, vanligen sparsamt, på ett par ställen ganska rikligt.

Utbredning: *Östergötland*, Väderstad s:n, Bossgård, på flera ställen; Sunds s:n, Graby, temligen ymnig (förf.); N. Vi s:n, Urberget (K. F. DUSÉN); Tingstad s:n (J. HULTING); Marmorbruket (S. ALMQUIST): *Småland*, mellan Lannaskede och Vallsjö i tät barrskog (K. JOHANSSON); Grenna, Röttle, ymnigt (F. HAGSTRÖM).

Utom området funnen i *Vestergötland*, Kinnekulle (K. O. E. STENSTRÖM): *Södermanland*, Råby s:n, på berg mellan Möllsäter och Långhalsen (K. J. LÖNNROTH) samt i Stockholms skärgård, Djurö (S. ALMQUIST) och i *Norge* i skogsregionen på Trondfjellet (E. NYMAN), der den växte bland *H. *prolixum* och *H. *maculosum*, således ungefär i samma sällskap som ofta i Östergötland.

H. TRIANGULARE (ALMQU.).

Caulis subglaber, ± stellatus saltim a medio rare et minute glandulosus. *Folium caulinum* 0 v. 1, minutum v. petiolatum sat bene evolutum. *Folia rosularia* lata ± ovato-triangularia ± dentata, basi magis profunde et ± anguste dentata sæpius cordata. *Involucra* sat crassa brevia sat parva — mediocria squamis ± latis lanceolato-triangularibus obtusiusculis marginibus dense canofloccosis ceterum dense glandulosis v. glandulosis et pilosis. *Anthela* simplex v. composita ± contracta vulgo oligocephala. *Styli* obscuri.

Till denna art höra blott två hittills kända underarter, hvilka intaga en ganska isolerad ställning inom gruppen *Subcæsia*. Måhända stå de i närmare förbindelse med följande art att döma af några hittills sparsamt i vestra Sverige och södra Norge anträffade mellanformer.

Deremot äro de högst nära beslägtade med *H. cæsiomurorum*, hvilken bland *Cæsia* intar en liknande, isolerad ställning.

Angående motiverna för ett dylikt särskiljande i olika grupper hänvisas till mina uttalanden under *Vulgata* och *Subcæsia*. Dessa båda former äro derjemte tydligen ej så aflägset beslägtade med *Subvulgata*. Särskildt framträder slägtskapen såväl med *H. *panæolum* som med *H. *pellucidum* ganska tydlig. Anmärkningsvärdt är äfven, att alla de nyssnämda formerna på samma gång äro väl utpräglade som de intaga en isolerad ställning, på hvilken grund de utan tvifvel böra uppfattas såsom äldre än flertalet öfriga former.

1. **H. * triangulare** ALMQU.

H. murorum L. *sagittatum ALMQU. in Thed. Fl. — H. silvaticum L. subsp. 3. triangulare ALMQU. Stud. p. XIV. — H. * triangulare ALMQU., STENSTR. Verml. Archier. 1889. — H. murorum L. v. triangulare ALMQU., C. J. LINDEBERG, Hier. Scand. exs. n. 120.

Caulis 25—50 mm. altus ± firmus 0—1-folius subglaber v. inferne rare — sparsim pilosus rare stellatus, superne sparsim floccosus a medio v. interdum a basi glandulis minutis rarissimis — raris obsitus. *Folia rosularia* ± obscure

viridia, subtus pallidiora purpurascentia et subcæsia, exteriora cordato-ovalia — cordato-ovata ± breviter et sat late æqualiter dentata basi haud raro subcontracta apice rotundato-obtusa mucronata, intermedia e basi ± cordata — sagittata ± ovato-triangularia breviora v. ± elongata, ± inæqvaliter et ± argute et late serrato-dentata ad basin ± retrorsum et profunde dentata ± acuta v. breviter acuminata, intimum ± late — elongate triangulare basi ± hastato-cordata (± obliqua) in apicem sat longe acutum attenuatum irregulariter et ± anguste (subulato-) dentatum basi ± retrorsum incisum — laciniatum, omnia lamina a petiolo parum alato ± purpurascente densiuscule et molliter piloso bene distincta, supra glabra — subglabra, subtus breviter et sparsim in nervo dorsali longius et densiuscule pilosa, in margine breviter ciliata, ceterum rarissime in costa sparsim stellata. *Folium caulinum* sæpe nullum v. unum (parum —) sat bene evolutnm (subsessile —) sat petiolatum, triangulare supra medium inæqvaliter et subulate ± longe pauci-dentatum, basi hastata ± incisum, longe cuspidatum, sæpius infra medium insertum. *Anthela* simplex — sat composita 1—10-cephala ramis superioribus approximatis ± patentibus leviter arcuatis — subrectis, inferioribus sat distantibus magis erectis superantibus sat stellatis et sparsim glandulosis, pedicellis brevibus subarcuatis acladioque brevi 10—20 mm. longo sat dense canofloccosis densissime — creberrime et minute glandulosis. *Involucra* curta basi ovato-rotundata postea obtusa eximie variegata. *Squamæ* latæ ± obscuræ et ± viridi-marginatæ e basi sat lata triangulari-lanceolatæ, obtusæ — obtusiusculæ conferte et minute glandulosæ, interdum rarissime pilosæ, floccis densis laxis præsertim ad apicem late — latissime albomarginatæ, ceterum rare — sparsim stellatæ. *Calathium* parvum læte luteum, sat densum. *Ligulæ* brevidentatæ, glabræ. *Stylus* vivus et siccus obscurus.

Inv. $\frac{8-9}{4-5{,}5}$, D. c. 30, L. m. 2,5 mm.

Ifrågavarande form är en bland Skandinaviens mera utbredda och mest distinkta former. Från öfriga *Subcæsia* är den såväl till habitus som karaktärer väl skild och torde såsom lektor S. ALMQUIST påvisat med ingen af dem (undantagandes möjligen följande) vara nära beslägtad. Deremot står den som förut är nämdt tydligen nära *H. cæsiomurorum* och är sannolikt, ehuru aflägsnare, äfven förbunden med en del *Subvulgata*.

Utmärkande för formen äro framförallt de korta holkarne, hvilka äro karaktäristiskt brokiga af rikligt, i de breda fjällens kanter och trubbiga spetsar tätt hopadt stjernludd och på den mörkare midten tätt samlade, fina, korta glandler utan eller sällan med korta inblandade hår, den sammanträngda vippan med åtm. upptill utspärrade skaft, de mörkgröna, långskaftade bladen, hvilka ega en karaktäristisk, bredt till utdraget triangulär form, äro långspetsade samt hafva en m. l. m. grund och bred, vanligen af omvexlande längre och kortare tänder bildad, vanligen hvass, utstående och vid basen bakåtrigtad samt här djupare och smalare tandning och slutligen små, temligen täta korgar. Varierar obetydligt och nästan endast i kvantitativt afseende. Bladen äro, som nämdt, i allmänhet långskaftade, isynnerhet på skuggiga lokaler; på solöppna ställen bli de som oftast dock kortskaftade och på lokaler med gles vegetation och på denuderad mark oftast tätt tryckta mot marken. På mindre näringsrika och torra lokaler äro de vanligen smärre, långtandade

och mera håriga. Bladens undersida, stjelkens bas och bladskaften äro alltid m. l. m. mörkt till ljust purpurfärgade. Stjernluddet på holkarne varierar i riklighet; alltid äro dock fjällens kanter bredt och ljust, ända till spetsen kantade af tätt stjernludd, hvilket derifrån sprider sig än glest än, förnämligast på solöppna ställen, ganska rikligt öfver fjällens mörkare ryggar. Stundom uppträda på yngre, men vanligen endast på de afblomstrade holkarne, flera eller färre, korta hår bland glandlerna.

Vanligen väljer den steniga och backiga, mera solöppna lokaler, men trifves äfven rätt väl i skugga (dock på stenig mark). Inom området synes den förekomma rätt allmän, men träffas vanligen blott i ett fåtal individer tillsammans eller oftast i enstaka, på långa afstånd spridda individer. Häri liknar den mycket *H. *pellucidum*, hvilken förekommer på samma sätt. På andra ställen ss. i Upland synes den oftare förekomma i större samlade individmassor.

I *Östergötland* är den funnen i Sunds s:n, Graby, Löfåsa och Oppeby; Asby s:n, Glansås; Oppeby s:n, Drabo; Väderstad s:n, Bossgård och Torpa; Svanshals s:n, Stora Kullen; Vist s:n, Tobo; Omberg flerstädes (förf.) samt Marmorbruket (S. ALMQUIST): *Småland*, Askeryd s:n, Bordsjö (förf.): *Gotland*, Visby (V. B. WITTROCK); Hau och Ar i Fleringe s:n (S. ALMQUIST); Skälsö och Stånga (K. JOHANSSON).

Utom området anträffad i *Södermanland*, Kila s:n (S. ALMQUIST); Stora Malms s:n (G. A:N MALME); Mälareområdet och *Upland* allmän (S. ALMQUIST): *Vestmanland*, Kungsör flerestädes (C. O. v. PORAT): *Vermland* (K. O. E. STENSTRÖM): *Lule Lappmark* (A. DAHLBERG) och i *Norge* vid Kristiania allmän; Torpen, Presterud (förf.); nedanför Trondfjellet (enl. J. P. NORRLIN) samt på Dovre vid Drivstuen (N. C. KINDBERG).

I Kristianiatrakten och vid Stockholm äro anträffade exemplar med mindre tandade blad med m. l. m. nedlöpande bas. Dylika individ likna härigenom ännu mera analoga modifikationer af *H. *cæsiomurorum* än exemplar med vanlig bladform.

2. H. * subtriangulare STENSTR.

H. *subtriangulare STENSTR. Verml. Archier., 1889. — DAHLST. Hier. exs. fasc. III, n. 35.

Caulis c. 30—50 mm. altus plerumque crassiusculus sat robustus et firmus 0—1-folius, inferne sparsim pilosus, superne sat stellatus glandulisque minutis raris et pilis sparsis — raris obsitus. *Folia rosularia* iisdem *H. *triangularis* simillima sed aliqvantulum latiora, extima magis obtusa, obscuriora, sæpe crebrius et latius dentata cum petiolis longis sat alatis magis pilosis; *caulinum* vulgo parvum subsessile v. petiolatum v. melius evolutum ceterum ut in præcedente. *Anthela* minus contracta ramis crassiusculis subarcuatis acladio breviore 5—10 mm. longo pedicellisque mediocribus dense canofloccosis pilis sat brevibus obscuris sparsis — freqventioribus inter glandulas breves confertas immixtis obtectis. *Involucra* crassiora et longiora basi magis rotundata. *Squamæ* angustiores longiores quam in præcedente anguste viridi-marginatæ glandulis densis brevibus (et mediocribus) pilis obscuris — canescentibus mediocribus — longioribus sparsis — densiusculis obtectæ et in marginibus dense et laxe albo-floccosæ ceterum rare — sparsim stellatæ. *Calathium* mediocre sat obscure luteum, sat plenum. *Stylus* obscurus.

Inv. $\frac{10-12}{6-8}$, D. 30—35, L. m. 2,5—3 mm.

Står mycket nära föregående, hvilken den habituelt och till bladform, tandning, färgen på stjelkens bas, bladskaft och bladens undersida samt till de brokiga holkarne mycket liknar, men i de flesta fall lätt skild genom sin gröfre växt, sina bredare och mörkare, i allmänhet mera trubbiga blad samt sina större och gröfre holkar med smalare fjäll och bland de gröfre glandlerna, äfven holkskaftens, inblandade, sparsammare till rikligare hår samt mörkare, större och något mindre täta korgar. Akladiet är ofta kortare än hos föregående, men vippan i allmänhet mindre hopträngd med gröfre, rikligare stjernludna men mindre tätt glandelhåriga skaft och grenar.

Till holkarnes beklädnad och storlek liknar denna form, utan att likväl kunna anses vara en direkt mellanform, mera *H. *cæsiomurorum*, hvilken deremot till de bredare, kortare fjällen, de tätare korgarne o. s. v. bättre öfverensstämmer med föregående. Håren på holkarne och skaften variera rätt mycket i mängd och kunna på de senare stundom alldeles saknas. Rikligast äro de vanligen på akladiet och toppholken och bli på de afblomstrade holkarne ofta ganska långa, täta och ljusa. Varierar med glesare tandade blad, de yttre nästan helbräddade.

Inom området endast anträffad i *Östergötland* på Omberg, (Germundstall) rätt rikligt (G. A:n Malme). För öfrigt funnen i Stockholmstrakten vid Nacka (H. Thedenius): i *Vermland* (K. O. E. Stenström och B. M. Broström): *Dalsland* (A. Fryxell) och *Vestmanland*, Kungsör (C. O. v. Porat). En sannolikt hithörande, på holkarne sparsamt och på skaften knappt hårig form är funnen i *Upland*, Vårdsätra (F. Ahlberg).

H. LACERIFOLIUM (Almqu.).

H. silvaticum L. subsp. 6 Almqu. Stud. p. XV. — H. *lacerifolium Almqu., Stenstr. Verml. Archier. 1889. — Dahlst. Hier. exs. fasc. III. n. 33.

Caulis altus 0—1(—2)-folius crassiusculus sat firmus basi sæpe ± obscure violaceus, inferne sparsim — mediocriter pilosus, superne sat floccosus rarissime — rare et minute glandulosus. *Folia rosularia* læte viridia, subtus pallidiora subglaucescentia et raro passim violascentia, exteriora ± late — anguste ovato-ovalia basi vulgo parum descendente v. truncato-subcordata ± sparsim et obtuse v. crenato-denticulata breviter acuminata — obtusiuscula, intermedia ± ovato-oblonga — oblongo-lanceolata basi ± truncato-cordata sæpius inæqvaliter ± anguste v. late et profunde fere ad apicem erecto-dentata deorsum ± patentim incisa breviter acuta, intimum ± ovato-lanceolatum basi ± truncata sagittata v. descendente obliqua laciniis majoribus ± reversis in petiolo sæpe liberis descendentibus instructa ceterum inæqvaliter grosse et acute subduplicato-dentata apice ± longo subintegro cuspidato v. acuto, supra rare pilifera subtus sparsim pilosa in nervo dorsali deorsnm ± dense floccosa, in marginibus sparsim — mediocriter pilis brevioribus v. longioribus ciliata, petiolis parum alatis sæpe obscure violaceis flocces densiusculis et pilis mediocribus

sat longis vestitis. *Folium caulinum* sæpius ± profunde ad basin affixum v. ad medium caulis insertum petiolatum ± ovato-lanceolatum in apicem sat longe cuspidatum subintegrum attenuatum ± inæqvaliter et argute dentatum deorsum ± inæqvaliter et crebre et profunde incisum. *Anthela* ± laxa simplex v. ± composita ramis longis ± rectis, inferioribus sat longe distantibus magis erectis, superioribus ± approximatis sat patentibus dein sæpe leviter curvulis plerumque valde superantibus, pedicellis mediocribus et acladio 25—40(—60) mm. longo dense — densissime canofloccosis et glandulis mediocribus sparsis (v. raris) — densiusculis (præsertim i pedicellis) obtectis. *Involucra* ± obscure cano-virentia et variegata sat elongata valida basi ± ovata. *Squamæ* latiusculæ ± elongatæ ± ovato-lanceolatæ in apicem ± obtusiusculum — acutiusculum comatum elongatæ sat late viridi-marginatæ, in marginibus inferne sat dense superne dense et late albofloccosæ ceterum rare — sparsim stellatæ dorso glandulis ± validis mediocribus densiusculis subobscuris — dilutis vestitæ. *Calathium* læte luteum, radians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* vivus et siccus semper luteus.

Inv. $\frac{10-12}{5-6}$, D. c. 35, L. m. c. 3 mm.

Ifrågavarande vackra form utmärker sig från närstående genom sina blekgröna, undertill ofta något glaucescenta, än tjocka än tunna blad, som till öfre delen äro mera jemnt och framåtrigtadt tandade och vid basen, som är något hopdragen eller tvär, mindre ofta med tydligt hjertlikt-pillik form, åtminstone hos de inre djupt och bakåt- eller utåtrigtadt flikiga, temligen långa och stora holkar, hvilka äro brokiga af tätt stjernludd i fjällens kanter och klädda af medelmåttigt täta och stora, vanligen gulknappiga glandler, oftast vid och gles korgställning med raka, slutligen långt öfverskjutande grenar samt temligen ljusa, långa och glesa blommor med alltid gula stift. Bladen variera betydligt till konsistensen äfvensom till tandningens groflek och riklighet samt rigtning. I skugga bli de tunna och oftast stora med längre, gröfre och veckigare tandning samt vid basen djupare flikade; på solöppna ställen äro de smärre, tjocka och läderartade med grund men temligen skarp och ofta framåtrigtad tandning. Tänderna äro utom vid basen framåtrigtade, ofta ganska regelbundet ordnade utefter bladkanterna samt omvexlande stora och små.

Är ganska fristående och synes ej nära beslägtad med någon af de föregående, ehuru den i några afseenden har vissa likheter med *H. *cæsiiflorum* och måhända, såsom förut påpekats, genom några sparsamma mellanformer torde sammanbindas med *H. triangulare*. Deremot står den synnerligen nära den formgrupp bland *Cæsia*, hvilken jag sammanfattat under namn af *H. porrigens*, och isynnerhet dess underart *H. *resupinatum*. Med båda dessa former öfverensstämmer den med afseende på egendomligheterna i bladens tandning, äfvensom ofta till deras form samt till holkarnes indument och byggnad m. m. Båda de nämnda formerna ega modifikationer, analoga med dem hos *H. *lacerifolium*, hvilken dock, som ofvan är antydt, torde vara närmast beslägtad med *H. *resupinatum*. Till denna senare närmar den sig ofta betydligt i anseende till bladens färg och tandning, äfvensom till de ljusare färgade holkfjällen. I Upland, der båda äro mycket allmänna, antaga bladen oftast hos båda en något blåaktig färgton, hvarjemte holkarne ofta bli mindre

och stundom glesare och ljusare glandelhåriga. Dylika modifikationer äro af särskildt intresse såsom belysande den utan tvifvel rätt stora slägtskapen mellan ifrågavarande former.

Inom området endast funnen på ett fåtal ställen såsom i *Östergötland*, Omberg, Stocklycke, här dock rikligt; Väderstad s:n, Lindekullen, sparsamt (förf.); Marmorbruket (S. Almquist).

Utom området anträffad i *Södermanland* vid Ålberga rikligt (S. Almquist); Stora Malms s:n (G. A:n Malme); *Upland* och Mälartrakten allmän (S. Almquist, M. M. Floderus m. fl.); *Vermland* (K. O. E. Stenström); *Dalarne*, Silfsbergs s:n (K. P. Hägerström, Fr. Lönnkvist) samt *Vestmanland*, Vestanfors (Fr. Lönnkvist) och Kungsör (C. O. v. Porat).

B. SUBVULGATA (Almqu.).

Stjelk nedtill m. l. m. rikt och mjukt långhårig och glesare stjernhårig, upptill vanligen glesare hårig, sällan nästan glatt och oftast mycket rikt stjernluden, stundom ända från basen eller från midten glest och upptill rikt glandelhårig eller åtminstone i närheten af vippan glandelhårig, vanligen med ett väl utveckladt, stundom med två eller någon gång tre, väl utbildade och skaftade stjelkblad eller de öfre m. l. m. outvecklade och braktéliknande, sällan bladlös. *Stjelkbladet* är vanligen fästadt vid eller ofvan midten, mera sällan närmare basen. De nedre bladen bilda vid basen en m. l. m. rikbladig *rosett* med korta eller inga mellanleder och äro oftast långt skaftade. *Bladen* äro för öfrigt normalt mörkare eller blekare gräsgröna, ej sällan ytterst lifligt gröna med mången gång svagare eller mera utpräglad anstrykning åt lökgrön, glaucescent eller något blygrå färg, sällan rent glaucescenta, undertill blekare eller mycket ofta med dragning åt blågrönt, ofvan tätare eller glesare finhåriga, sällan nästan glatta, undertill temligen till rikt mjukhåriga, vanligen rikt cilierade och med lång- och oftast rik- samt mjukhåriga skaft, för öfrigt undertill vanligen sparsamt, mera sällan rikt eller blott på medelnerven stjernhåriga. *Basalbladen* variera till bredden från bredt äggrunda till aflånga eller bredt lancettlika och äro än helbräddade eller nästan helbräddade, än på vexlande sätt tätt tandade med spetsiga eller trubbiga smala eller breda tänder, stundom regelbundet sågtandade och ej sällan dubbeltandade. Bredbladiga former hafva oftast äggrund, hjertlik eller af större utåt- och bakåtrigtade, breda eller smala flikar och tänder pillik bas. Smalbladigare former hafva oftast äggrund eller m. l. m. nedlöpande bas. De inre och mellersta bladens bas hafva vanligtvis rikligast tandning, som stundom blir mycket grof och veckad och ej sällan nedstiga fria flikar och tänder mer eller mindre långt ned på bladskaften, isynnerhet på de inre bladen. I allmänhet äro de flesta bladen trubbiga, de yttre ofta rundade eller tvärhuggna och endast de inre äro spetsiga, men vanligen ej så skarpt spetsade, som hos föregående grupp. Hos smalbladigare former äro likväl äfven de mellersta bladen ofta mera spetsiga. Stjelkbladen äro trubbade till kortspetsade eller hastigt och vanligen ej långt

tillspetsade. *Holkarnes beklädnad* är äfven hos denna grupp mycket vexlande, i ännu högre grad än hos föregående grupp. I allmänhet äro alla slagen af hår rikligare förhanden än hos föregående. Bäst och rikligast äro hos flertalet former glandlerna utvecklade, och vanligen äro de kraftigare än hos föregående grupp och ofta ensamt förherrskande. Stjernluddet är förhållandevis svagare utbildadt och sällan jemnt fördeladt öfver fjällens yta, utan vanligen, då det är i rikligare mängd förhanden, samladt till en smalare eller bredare, ofta skarpt markerad strimma i fjällens kanter. Ibland saknas det nästan helt och hållet eller är doldt af de rikliga glandlerna. Då enkelhåren äro öfvervägande äro de betydligt tätare utvecklade än hos föregående grupp. Ofvanstående gäller äfven i nästan samma grad om holkskaften. Dock äro här vanligen glandler och stjernludd rikligast utvecklade, det senare ej sällan i högre grad än de förra. *Håren* äro, då de äro talrika, oftast mjuka och långa samt m. l. m. ljusa, då de äro sparsammare, ofta korta och mörka, stundom förvillande lika glandlerna, bland hvilka de då nästan äro dolda. Hos en del former öfvergå de utan gräns i glandlerna. De ega vanligen tjockare bas än hos föregående grupp och äro oftast gröfre. *Glandlerna* äro i allmänhet gröfre än hos föregående eller åtminstone längre, mera ojemna och ofta till utseendet liksom krusade af längre upphöjningar eller papiller samt hafva oftast större och tydligare knappar. *Stjernluddet* består vanligen af mera långgreniga hår än hos föregående och blir i allmänhet derföre lösare och gråare. *Holkfjällen* äro af vexlande form och bredd. Hos en del former äro de temligen smala, jembreda och vanligen trubbiga. Hos andra äro de m. l. m. lancettlika och ofta från bred bas småningom afsmalnande, stundom till och med utdraget triangulära. Hos en stor del former äro de karaktäristiskt aflångt lancettlika eller utdraget ovala och ganska breda. Hos flertalet former äro de trubbade. Vanligen äro de föga utdragna och sällan långt öfverskjutande de unga blommorna. De äro i detta fall än trubbade, än spetsade. Nästan alltid äro åtminstone några af de inre fjällen spetsiga, ibland sylspetsade. Sällan äro de i sjelfva spetsen glatta, utan vanligen, om än svagt hårtofsade.

Hithörande former tillhöra äfven, liksom formerna af föregående grupp, *silvaticum*-typen och till största delen en afvikande modifikation af densamma, den förut omnämnda *subvulgatum*-typen. Bäst utpräglad är denna typ hos de former, hvilka synes stå längst aflägsna från de mera typiska formerna af föregående grupp, mindre väl utbildad hos former, hvilka tydligen äro beslägtade med föregående och hvilka isynnerhet till bladens färg, tandning och sparsammare hårighet närma sig densamma, eller hos former, hvilka genom sina karaktärer visa sig befryndade med former af *Vulgata genuina*. Mellan formerna af närvarande och sistnämnda grupp råder en viss analogi, som sannolikt härflyter ur en aflägsen slägtskap, hvilken dock i några fall är så tydlig, att en liknande paralellism, som råder mellan *Subcæsia* och *Cæsia*, äfven här kan påvisas beträffande flera former. Dock stå *Subvulgata* och *Vulgata genuina* ej på långt när i samma nära genetiska förhållande till hvarandra som de nyssnämnda grupperna, utan här synes formerna divergerat mera från hvarandra. Bland intressanta analogier inom de respektive grupperna må här påpekas några. Under det att inom *Subcæsia* och *Cæsia* formerna ega benägenhet till reducering af stjelkbladen och hos båda infloréscensformer med långa, rakare grenar och glest kvastlik anordning af dessa äro allmänna, herrskar inom *Subvulgata* och *Vulgata genuina*

en större benägenhet till utveckling af stjelkblad och till utbildning af en sammanträngd, flocklik inflorescens med kortare och böjda grenar. Så ega en stor del former af *Subvulgata* anlag (äfven hos småväxta individ) att utveckla flera men dock alltid skaftade stjelkblad och ännu större anlag till hopdragen och flocklik korgställning med starkt utstående och böjda grenar. Hos *Vulgata genuina* är tendensen till bladrikedom på stjelken större, men benägenheten till flocklik inflorescens mindre, hvarjemte grenarne ej ega en så i ögonen fallande benägenhet att bli bågböjda och ej heller äro så starkt utåtrigtade. En annan, analogi mellan de båda sistnämnda grupperna är, att de i genomsnitt ega mindre och smalare holkar än de båda andra och att holkskaften ega föga utvecklade brakteer. Den typ, *subvulgatum*-typen, till hvilken de bäst utvecklade formrna af denna grupp höra, synes mig både morfologiskt och biologiskt vara den bäst utvecklade. Den synes mig äfven vara en jemförelsevis yngre typ än de öfriga, dels emedan det finnes stora formgrupper, som tillhöra denna typ och inom hvilka formerna tydligen stå så nära hvarandra, att man har skäl att antaga, att formbildningen i somliga fall ännu fortgår eller i hvarje fall i relativt sen tid afslutats, och dels emedan den på samma gång omfattar ett långt större antal former än hvar och en af de öfriga typerna, kanske med undantag af *vulgatum*-typen, hvilken åtminstone i vissa fall genom rikedom på ytterst närstående och svårskiljda former kan täfla med densamma. På grund af dessa förhållanden äro grupperna *Subvulgata*, liksom äfven *Vulgata genuina*, med afseende på sina formers begränsning och inbördes slägtskap på långt när ej så väl kända som de båda andra. Härtill bidrager äfven att de båda otvifvelaktigt äro betydligt formrikare i de nordliga och mindre undersökta delarne och fjälltrakterna af Skandinavien. Att dessa båda formgrupper stå i ett liknande, ehuru ej så nära genetiskt förhållande till hvarandra som *Subcæsia* och *Cæsia*, framgår af många förhållanden, såsom jag nämnt, tydligt nog, och troligen skall efter en noggrannare utredning af båda gruppernas former detta förhållande framträda tydligare än hittills är fallet.

För att åskådliggöra slägtskapsförhållandena såväl inom gruppen *Subvulgata* som dess förhållande till *Subcæsia*, *Oreadea* och *Alpina* (Nigrescentia) meddelar jag här en grafisk framställning. De med + betecknade namnen utmärka former af *Subcæsia*, de med ○ utmärkta angifva former af *Subvulgata*. Namnen inom parentes beteckna beslägtade former och grupper eller former, som ej tillhöra området.

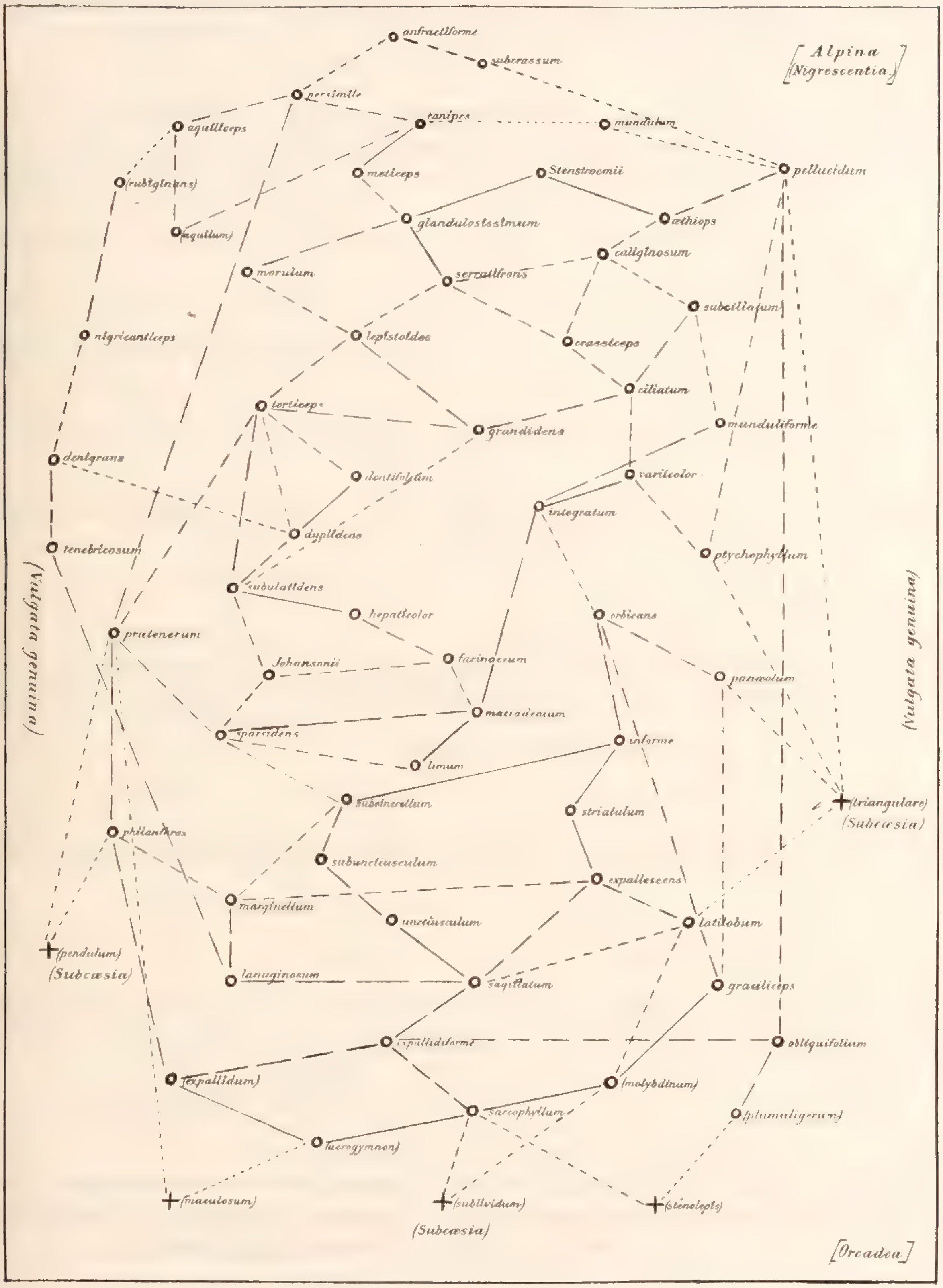
Då de olika formernas slägtskapsförhållanden till former af *Vulgata genuina* ännu äro i detalj så outredda, att man hittills blott känner ett mindre antal tydligt beslägtade former af båda, har jag ej här medtagit dessa, utan hänvisar till de upplysningar, som meddelas derom längre fram under de arter, der en dylik frändskap kan påvisas.

Conspectus specierum.

I. *Involucra* ± *dense glandulosa* v. glandulosa et pilis solitariis v. raris immixtis parum conspicuis obsita.

A. *Squamæ* involucri vulgo obscuræ v. atræ *omnino efloccosæ* v. marginibus floccis rarissimis vix conspicuis notatæ, apicibus epilosis v. interdum albocomatis.

Subvulgata.


anfractiforme
subcrassum
[Alpina (Nigrescentia)]
persimile
tanipes
mundulum
aquiliceps
pellucidum
meticeps
Stenstroemii
(rubiginans)
glandulosissimum
æthiops
(aquilum)
caliginosum
morulum
serratifrons
subciliatum
nigricantiiceps
leptstoides
crassiceps
ciliatum
torticeps
munduliforme
grandidens
dentigrans
dentifolium
varicolor
integratum
duplidens
ptychophyllum
tenebricosum
(Vulgata genuina)
(Vulgata genuina)
subulatidens
hepaticolor
orbicans
praetenerum
farinaceum
Johansonii
panæolum
macradenium
sparsidens
informe
limum
subcinerellum
striatulum
(triangulare)
(Subcæsia)
philanthrax
subunctiusculum
expallescens
marginellum
unctiusculum
latilobum
(pendulum)
(Subcæsia)
lanuginosum
sagittatum
graciliceps
expallidiforme
obliquifolium
(expallidum)
(molybdinum)
sarcophyllum
(plumuligerum)
(lucrogymnon)
(maculosum)
(sublividum)
(stenolepis)
(Subcæsia)
[Oreadea]

1. *Involucra* crassa curta atra brevissime et creberrime nigroglandulosa apicibus comosis exceptis efloccosa. *Folia* lata glabra v. sat glabra ± cordata minute angulato denticulata pulchreviridia.

1. *H. pellucidum* LÆST.

2. *Involucra* elongata v. brevia graciliora atroviridia v. fuscoatra breve — longe et crebre v. dense nigroglandulosa, interdum pilis raris atris immixtis, efloccosa v. marginibus levissime et vulgo haud sat conspicue stellata. *Folia* pilosiora lata — angusta ad basin crebrius et præsertim longius dentata — crebre serrata, basi subcordata ovata — subdecurrente, gramineo — subprasino-viridia.

2. *H. serratifrons* ALMQU.

B. *Squamæ* involucri obscuræ v. atrovirides marginibus floccis dilutis ± densis ± late limbatæ dorso rare — sparsim stellatæ, apicibus ± comatis.

1. *Folia* angusta ± lanceolata — lanceolato-oblonga basi descendente late et grosse dentata — laciniata ceterum late et breviter dentata.

Involucra crassa, squamis latis elongate triangularibus glandulis validis crassis ± densis obsitis late floccoso-limbatis.

3. *H. anfractiforme* ALMQU.

2. *Folia* lata ovata, ovato-oblonga — ovato-lanceolata subintegra v. minute et undulate dentata v. etiam breviter et late serrato-dentata basi ovata v. ovato-cordata — subdecurrente haud multum dentata (— sublaciniata).

a. *Involucra* crassa squamis latis.

α. *Involucra* glandulosa pilis raris — sparsis immixtis. *Styli* lutei.

Folia ovato-ovalia basi ovata crebre undulato-dentata. *Ligulæ* valde ciliatæ.

4. *H. ciliatum* ALMQU.

β. *Involucra* glandulosa haud pilosa. *Styli* nigri.

Folia cordato-ovata — ovalia v. ovali-oblonga integra — sparsim denticulata v. serrato-dentata, basi ovata — cordulata. *Ligulæ* glabræ v. ciliolatæ.

5. *H. integratum* DAHLST.
(H. sagittatum *unctiusculum).

b. *Involucra* elongata gracilia squamis angustis.
Folia parva ovalia — ovato-triangularia basi cordata, subintegra v. interdum repando-dentata longe petiolata. *Styli* lutei v. livescentes. *Ligulæ* glabræ.

6. *H. panæolum* DAHLST.

3. *Folia* angusta ± lanceolata basi decurrente v. lata ± ovata basi sagittata — cordata irregulariter, dense et profunde subulato-laciniata — grosse reverso-laciniata, ceterum ± argute serrato-dentata v. dentata.

7. *H. grandidens* DAHLST.

4. *Folia* ± lata ± ovato-ovalia — ovato-oblonga basi ovata — decurrente raro subcordata parum dentata v. laciniis longis inæqualibus sparsis prædita ceterum subintegra v. sparsim et obtuse — acute dentata.

8. *H. sparsidens* DAHLST.

II. *Involucra dense pilosa* et sparsim minute glandulosa v. pilis et glandulis fere æqualiter mixtis (pilis nunc dilutis longioribus nunc obscuris inter glandulas fere occultis raro nullis).

A. *Squamæ* involucri glandulis nigris brevibus — mediocribus sparsim — dense et pilis obscuris brevibus fere æqualiter mixtis v. paucioribus obtectæ.

1. *Pili* involucri brevissimi inter glandulos fere absconditi pauciores. *Margines* squamarum lanceolatarum levissime stellatæ. *Folia* lanceolata — ovato-lanceolata acutiora et acute dentata.

9. *H. tenebricosum* DAHLST.

2. *Pili* involucri breves — mediocres vulgo mox conspicui frequentiores. *Margines* squamarum lanceolatarum leviter — densiuscule floccosæ. *Folia* ovali-oblonga — oblonga obtusiora et ± late dentata basi (interdum cordata) profundius et latius dentata.

10. *H. persimile* DAHLST.

3. *Pili* involucri longiores glandulas numero æquantes. *Margines* squamarum linearium ± dense floccosæ. *Folia* ovalia, cordato-ovata — subreniformia minute et sparsim acute dentata.

11. *H. orbicans* ALMQU.

4. *Pili* involucri breves sparsi glandulis sparsis intermixtis. *Margines* squamarum late et dilute floccosæ; squamæ dorso sat stellatæ. *Folia* cordato-ovata — triangularia late undulato-dentata ± plicata basi hastata longe et grosse ± acute reverso-dentata.

12. *H. latilobum* ALMQU.

B. *Squamæ* involucri glandulis vulgo minutis densis — crebris et pilis densis — densissimis obscuris et crassioribus brevioribus v. dilutis tenellis et longioribus glandulas sæpe occultantibus obsitæ.

1. *Folia* lata et magna ovato-oblonga — oblonga v. oblongo-lanceolata late undulato-dentata ad basin ovatam, obtusam v. cordatam profunde, inæqvaliter et late reverso-dentata — laciniata, glauco- v. prasino-virescentia rare et breviter pilosa. *Inflorescentia* laxa ramis subrectis.

13. *H. sarcophyllum* STENSTR.

2. Folia lata ovata — cordato-ovata v. ovato-oblonga rarius ovato-lanceolata breviter et sparsim dentata — subintegra v. densius et sat longe et late obtuse v. acute dentata basi cordata — ovata v. decurrente magis dentata — valde et crebre laciniata, obscure gramineo v. lutescenti — subglauco-viridia ± dense pilosa. *Inflorescentia* sæpius contracta ramis vulgo valde arcuatis.

14. *H. sagittatum* Lbg.

H. PELLUCIDUM LÆST.

H. pellucidum LÆST., Kgl. Sv. Vet. Ak. Handl. p. 172, 1824.[1] — H. silvaticum L., subsp. 9, ALMQU. Stud. p. XVIII. — H. melanolepis ALMQU. apud NORRL. Bidr. p. 87. — H. melanolepis ALMQU., STENSTR. Verml. Archier. — H. nigroglandulosum LÖNNR., Resa i Smål. och på Gotl. p. 72; G. A:N MALME i Bot. Notis. 1890.[2] — J. P. NORRLIN, Hier. exs. n:o 103, — DAHLST., Hier. exs. fasc. I n:o 58, fasc. IV n:o 58.

Caulis altus — sat elatus crassiusculus 0—1(—2) folius, inferne sparse pilosus, superne fere depilatus magis magisque stellatus et a medio glandulis minutis raris sub anthela sparsis — densiusculis vestitus. *Folia rosularia* plerumque magna lata — latissima, amœne et ± obscure viridia, subtus pallida cæsio-viridia et ± hepatico-violascentia, supra sparsim pilifera v. fere glabra, subtus pilis brevibus sparsis — raris in nervo dorsali sæpe purpurascente ± floccoso paullo uberioribus conspersa, marginibus breviter et levissime ciliata, petiolis pilis sparsis mollibus hirtis, exteriora

[1] Om man jemför den visserligen ofullständiga beskrifningen hos LÆST., anf. st., på denna art och originalexemplaren från den af honom angifna lokalen, Tåsjöberget i *Ångermanland*, hvilka förvaras i Upsala universitets botaniska museum och i Riksmuseet i Stockholm, med *H. melanolepis* ALMQU., framgår med full tydlighet att LÆSTADII form är alldeles identisk med den sistnämnde, af hvilken hans exemplar blott äro ytterlighetsformer, växta i stark skugga, hvarigenom bladen blifvit i ovanlig grad tunna. Jag anser derföre, då identiteten verkligen kan bevisas, prioritetsprincipen fordra att LÆSTADII namn såsom äldre upptages.

[2] Huruvida *H. murorum* L. δ. *nigroglandulosum* Hn. verkligen är identisk med här beskrifna art och i hvilket fall namnet, såsom K. J. LÖNNROTH på anf. ställe och efter honom G. A:N MALME i Bot. Not. för 1890 föreslå, bör användas för det senare gifna namnet *H. melanolepis* (ifall upptagandet af namnet H. pellucidum ej skulle vinna erkännande), vågar jag ej afgöra, då det ej ännu varit mig möjligt att få se HARTMANS originalexemplar, men enligt muntligt meddelande af D:r K. O. E. STENSTRÖM, hvilken granskat exemplaren, är det ena individet *H. integratum* DAHLST. och det andra en med *H. variicolor* DAHLST. beslägtad form. Häraf framgår att HARTMAN ej synes afsedt ofvanbeskrifna form; dock har jag i enskilda samlingar sett exemplar, af Hn. bestämda till *H. nigroglandulosum*, hvilka äro *H. melanolepis*. Sannolikt är hans art kollektiv. Deremot äro LÖNNROTHS och G. A:N MALMES *H. nigroglandulosum* alldeles identiska sinsemellan och med ofvanbeskrifna form.

rotundato-cordata obtusissima subintegra v. obtuse angulata — undulata, media ± late cordato-ovata — cordato-elliptica margine dentibus brevibus ± angulata — sparsim et argutius denticulata basi ± acute reverso-dentata, obtusiuscula — breviter acuta, interiora e basi ± late cordata v. sagittata ovato-lanceolata — triangularia margine dentibus humilibus ± sparsis angulata — crebrius et argutius denticulata, basi haud raro ± longe anguste et inæqualiter reverso-dentata ± æqualiter et longe acuta. *Folium caulinum* ± ovato-lanceolatum etiam ad basin sæpe obliquam integerrimum vel basi sæpe sagittata ± angulate — irregulariter subulato-dentatum et elongate dentatum. *Anthela* paniculata sat humilis vulgo ramo uno alterove distante aucta sat ampla ± composita axe primario ± geniculato ramis superioribus valde patentibus incurvatis approximatis, pedicellis brevibus et acladio 5—15 mm. longo e floccis densis v. sat densis sat obscure incanis glandulis brevibus atris densiusculis — confertis obtectis. *Involucra* atra curta crassa basi ± rotundata. *Squamæ* latæ ± obtusæ breves dense — conferte et breviter nigroglandulosæ, dorso usque ad apicem breviter comosum atræ efloccosæ, marginibus angustis virescentibus leviter — densiuscule (inferne) sed haud late et vulgo vix conspicue albofloccosæ. *Calathium* sat parvum saturate luteum — aureum densiusculum v. leviter radians. *Ligulæ* interiores brevissime ciliatæ. *Stylus* nigrescens.

Inv. $\frac{9-10}{5-5.5}$, D. c. 30, L. m. ad 3 mm.

Utmärkt af sina vackert mörkgröna, breda, föga håriga till nästan glatta blad med merändels hjertlik eller pillik bas och af de korta, bredare till smalare, nästan rudimentära tänderna vinklig eller låg tandning, korta, vanligen svarta, rikt glandulösa holkar med breda och korta, i den vanligen hopdragna spetsen hvitt hårtofsade och trubbiga fjäll, hvilka i kanterna hafva en smal och vanligen ej tydligt märkbar strimma af stjernludd, låg men vid korgställning med starkt utspärrade böjda skaft och små korgar samt mörka stift.

Varierar ej obetydligt i anseende till bladen; utom typiska former med breda, hjertlikt äggrundt-lancettlika eller t. o. m. omvändt äggrunda till hjertlikt triangulära blad förekomma äfven någongång individer med smalt äggrundt-ovala till aflånga blad med största bredden vid eller ofvan midten. Bladspetsen varierar trubbig eller rundad till spetsig hos alla eller de flesta bladen. Tandningen är än temligen tät, låg och trubbig, hvaraf omkretsen blir kantig, eller ytterst fin och skarp men gles, hvaraf kanten blir regelbundet småtandad. Hos magra exemplar blir tandningen föga utbildad och bladbasen oftast äggrund. Hos frodiga exemplar från friskare mark och i skugga bli tänderna vid basen skarpa och syllika, ofta långa, och basen mera pillik än hjertlik. Hos en del former med aflånga, trubbiga blad är bladbasen hopdragen, ehuru oftast hjertlik, men med ojemna och ofta på skaftet nedlöpande tänder, hvilka dock ej sällan uppträda hos frodigare former med normal bladform. Stjelkbladet varierar stundom med hel kant och sned bas samt rundade basflikar. I detta afseende samt mången gång till rosettbladens form erinrar den ej obetydligt om *H. *orbicans*, med hvilken den utan tvifvel är mycket beslägtad. Äfven med *H. *Stenstroemii* och *H. *æthiops* är den tydligen befryndad. I vippans utseende och utbildning har den en ofta starkt framträdande likhet

med *H. *ciliatum* och beslägtade. Oaktadt dessa likheter intar den bland Skandinaviens *Archieracia* en ganska isolerad ställning såväl på grund af sina skarpt utpräglade och konstanta karaktärer som sin synnerligen distinkta habitus och är att anse som en verklig hufvudart af både högre ålder och värde än flertalet andra former. Särdeles konstanta äro holkarne såväl till form och storlek som färg och beklädnad m. m. och ha endast att förete variationer, beroende på lokalens direkta inflytande, hvaraf må nämnas, att de få bredare, grönkantade fjäll i skugga eller på friskare ställen, alldeles grönaktigt kolsvarta fjäll med tydligare luddkant och någon gång äfven på midten af fjällen spridda stjernhår på solöppna och torrare ställen. Är en bland Skandinaviens allmännare eller åtminstone mest spridda former. Förekommer hellre på öppna eller mindre beskuggade ställen än i djupare skugga, ehuru den ej heller derstädes synes vantrifvas. Sällan förekommer den tillsammans i större individmassor, utan vanligen i enstaka stånd eller i små grupper.

Inom området anträffad i *Östergötland*, Kärna s:n, Malmskogen m. fl. st.; Väderstad s:n, Bossgård och Lindekullen; Svanshals s:n, Stora Kullen; Omberg, Stocklycke äng, Mullskräerna (förf.), Germunds stall (G. A:n Malme) m. fl. ställen; Sunds s:n, Löfåsa och Lilläng; N. Vi s:n. Siggemålen; V. Ryd s:n, Tunarp; Åtvid, Adelsnäs (förf.); Ljung; Qvarsebo: *Småland*, Askeryd s:n, Bordsjö på flera ställen och Svenstorp; Eksjö s:n, Brevik, Smedstorp m. fl. st. (förf.); Öggestorp s:n, Ljungarp och Rogberga s:n, Tenhult (K. Johansson); Jönköping (A. Andrén); Visingsö, Näs (J. E. Zetterstedt): *Gotland*, Valla i Klinte s:n; Sanda s:n, Vestergarn; Rute s:n, Fardume; Bunge s:n, Fårösund; Lärbro s:n, Simons; Hangvar s:n, Flenvik (allt enl. K. J. Lönnroth och S. Almquist); Fleringe s:n, Lunderhage och Hau (K. Johansson och S. Almquist); Lojsta (S. Almquist): *Öland*, Borgholm (S. Almquist).

Utom området anträffad i *Bohuslän*, Uddevalla (S. Almquist): *Skåne* (G. A:n Malme): *Vermland*, Gillberga s:n, m. fl. st. (K. O. E. Stenström): *Södermanland*, på flera ställen (S. Almquist och G. A:n Malme); Stockholmstrakten flerestädes (S. Almquist): *Upland*, flerestädes (E. Holmgren och förf.): *Helsingland*, Söderhamn (A. Magnusson): *Medelpad*, Indalsliden (S. J. Enander); *Herjedalen*, flerestädes (förf.): *Ångermanland*, Tåsjöberget (Fr. Lönnkvist): *Jemtland*, Åreskutan, Östersund m. fl. st.: *Lappland*, Julokasjärvi (Björnström): *Norge*, Kristianiatrakten (förf.) och Larvik (J. Norman); Torpen vid Smedokken, Kinn m. fl. st. och i Etnedalen vid Byfugllien och på Tonsåsen (förf.) samt i Nordlanden och Finnmarken, flerestädes (J. Norman). Dessutom enligt Norrlin vidt utbredd i *Finland*. I *Danmark* anträffad på Sjælland, Annælund (Mortenssen); Jylland, Horsens (O. Gelert).[1]

H. SERRATIFRONS Almqu. (coll.)

Caulis inferne ± pilosus superne ± stellatus et superiore parte ± glandulosus 0—1—2 folius. *Folium caulinum* lineare v. sæpius ± petiolatum ovato-lanceolatum ± acutum — acuminatum. *Folia rosularia* angustiora v. lata e typo silvaticiformi formata, ceterum quoad formam et marginis figuram sat variantia, vulgo haud profunde sed argute dentata — subintegra et ad summum basi longidentata, numquam

[1] Den enda mig kända form, hvilken är verkligt närstående förhandenvarande art, är *H. murorum* Fr. **Lingenfeldii* Sch. Bip. i Fr. Hier. Eur. exs. 85 c., från Frankrike (Besancon), hvilken till alla delar är en trogen kopia af densamma, men skild genom sina rik- och långhåriga blad och bladskaft. Den är att uppfatta såsom en med *H. pellucidum* Læst. paralell, geografisk underart eller åtminstone ras.

vel in interioribus raro incisa, pleraque leviter decurrentia, exteriora interdum basi abrupta v. leviter subcordata apice ± obtusa omnia sæpius multum pilosa. *Involucra* vulgo atra et sæpius nitentia parva v. interdum sat magna, squamis plerumque latiusculis — latis nunc apice acuto protractis nunc brevioribus obtusis — acutis, nunc ± nigroglandulosis nudis v. apicibus leviter floccoso-marginatis, nunc glandulis nigris v.-atris pilis atris raris — sparsis vulgo parum conspicuis immixtis obtectis. *Anthela* subsimplex — sat composita paniculata v. *sæpissime superne umbellata. Styli* lutei v. obscuri.

Under detta namn innefattas en mängd former, hvilka bilda flera jemnlöpande eller i olika rigtningar utgående serier. Alla hafva de gemensamt de mörka, ofta glänsande och rikt glandelhåriga holkarne, hvilka alldeles sakna eller endast hafva mycket obetydligt stjernludd och hos några former äfven bland glandlerna inblandade sparsamma eller glesa, mörka hår. Närmast beslägtade med *H. pellucidum* LÆST äro de två första. Båda äro ofta mycket lika densamma till bladen och den första ej sällan till holkarne. *H. *serratifrons*, *H. *glandulosissimum* och *H. *lepistoides* bilda en naturlig grupp af former, till hvilken äfven den med den förstnämnda mycket beslägtade *H. *oligolepium* STENSTR. (Verml. Archier. 1889) äfven bör räknas. Af dessa står den första ej så aflägset från *H. *torticeps* och *H. *lepistoides* visar tydlig slägtskap både med *H. *mundulum* och *H. *prætenerum*. — *H. *mundulum* och *H. *subcrassum* ha i holkarne mycket som påminner om *H. pellucidum*. Den förstnämnde är derjemte tydligen ganska nära beslägtad med *H. *canipes*, och *H. *subcrassum* är verkligen intermediär mellan *H. pellucidum*, hvilken den liknar till holkarne, och *H. anfractiforme*, med hvilken den till bladens form och tandning har anmärkningsvärda likheter. För öfrigt är den beslägtad med *H. *Stenstroemii* och *H. *æthiops*. *H. *meticeps* står temligen isolerad men torde å ena sidan vara närmast slägt med *H. *æthiops* och *H. *serratifrons*, å andra sidan med *H. *canipes*.

*H. *caliginosum* synes förbinda *H. *Stenstroemii* med *H. *crassiceps*, och denna senare eger i flera afseenden likheter med former af *H. ciliatum*. För öfrigt torde den vara närmast slägt med *H. *urticæfrons* DAHLST. (Acta horti Bergiani. Band 1, n:o 7, 1891) och den ganska fristående, om *Nigrescentia* påminnande *H. *morulum*. *H. *subciliatum* gränsar å ena sidan till *H. *mundulum* och å andra sidan till *H. ciliatum*. Af ofvanstående framgår att denna formgrupp ligger emellan *H. pellucidum*, *H. ciliatum* och *H. grandidens* (H. *torticeps) och i några former närmar sig dels *H. anfractiforme*, dels *H. persimile* (*H. *prætenerum*).

Conspectus subspecierum.

A. *Involucra* solum glandulosa, pilis haud immixtis.

1. *Involucra* latiuscula brevia v. elongata basi ovata — rotundata. *Calathium* sat plenum — leviter radians.

a. *Folia* lata basi cordata — ovata minute et sparsim basi latius et longius dentata gramineo-viridia; *caulinum* ovatum acuminatum. *Styli* obscuri.

Involucra sat elongata valida glandulis *crebris mediocriter longis* obsita marginibus squam. leviter dorso parce *floccis parum conspicuis* adspersa, squamis basi latis apice *obtusis* ± *albocomosis*.

1. *H. *Stenstroemii* DAHLST.

Involucra mediocria graciliora glandulis *densis* gracilibus *brevibus* obsita, *efloccosa*, squamis *acutis* v. obtusiusculis *apice epilosis*.

2. *H. *æthiops* DAHLST..
(H. pellucidum).

b. *Folia* lata basi subcordata truncata v. breviter descendentia ± *æqvaliter et crebre* — sparsim ad basin profundius et angustius *serrato-dentata*, obscure gramineo-viridia; *caulinum ovato-lanceolatum* breviter — longe acutum. *Styli lutei*.

Involucra sat elongata *valida* glandulis *crebris mediocriter longis* obsita, *efloccosa* v. fere efloccosa, squamis *latis* linearibus obtusis apice epilosis (v. vix comatis).

3. *H. *serratifrons* ALMQU.

Involucra elongata *gracilia* glandulis *creberrimis elongatis* gracilibus obsita, *efloccosa* v. *fere efloccosa*, squamis *angustis* linearibus obtusiusculis v. *acutis* apice ± leviter comatis.

4. *H. *glandulosissimum* DAHLST.

Involucra parva sat gracilia glandulis *crebris brevibus* gracilibus obsita, squamis inferne *marginibus* efloccosis v. leviter floccosis *superne floccis anguste* et vulgo sat inconspicue *limbatis, sat angustis* obtusiusculis — subacutis apice ± comatis.

5. *H. *lepistoides* K. JOHANSS.

c. *Folia* subangusta — angusta ovalia — ovali-oblonga basi contracta (subsagittata) v. descendente inæqvaliter et profunde *grosse v. anguste inciso-lacerata*, ceterum irregulariter ± late — auguste dentata, subglaucescenti-v. prasino-viridia; caulinum ovatum — lanceolatum basi lacerato-incisum breviter — longe acutum. *Styli* obscuri.

Involucra curta crassiuscula glandulis *sat crebris* brevibus obsita, squamis *latis* linearibus *obtusis* marginibus angustisissime stellato-limbatis, apicibus comatis. *Foliorum* dentes et laciniæ angustæ — angustissimæ.

6. *H. *mundulum* DAHLST.

Involucra sat curta crassiuscula glandulis *densis mediocribus* obsita, squamis sat angustis obtusiusculis — subulatis marginibus superne ± anguste stellato-limbatis, apicibus ± comatis. *Foliorum* dentes et laciniæ latæ.

7. *H. *subcrassum* ALMQU.

2. *Involucra* elongata gracillima basi angusta ± turbinata. *Calathium* valde et eximie radians. *Squamæ* angustæ obtusiusculæ glandulis sat *densis mediocribus* gracilibus obsitæ, *efloccosæ* v. marginibus levissime stellatæ apicibus leviter comatæ. *Folia* sparsim et subulate ad basin paullo longius dentata lata magna; *caulinum* ovato-lanceolatum *cuspidatum*. *Styli* obscuri.

8. *H. *meticeps* ALMQU.

B. *Involucra* glandulosa pilis obscuris v. atris solitariis — raris immixtis.

1. *Involucra* elongata valida squamis latis linearibus late viridi-marginatis obtusiusculis — acutis apice vix comatis cum pedicellis canis glandulis elongatis sparsis pilis solitariis (— raris) obsitis.

Folia lata magna gramineo-viridia ad basin vulgo contractam præcipue late sinuato-incisa.

9. *H. *canipes* ALMQU.

2. *Involucra* magna crassiuscula — crassa atroviridia squamis latis lanceolatis (anguste viridi-marginatis) ± elongatis acutiusculis — acutis cum pedicellis glandulis mediocribus et pilis obscuris rare — sparsim obsitis. *Styli* obscuri.

Folia lata parva cordato-ovata glaucescenti- v. prasino-viridia late et crebre ad basin grosse dentata — incisa. *Pili* involucri longi obscuri glandulas numero fere æquantes. *Squamæ* apice comosæ.

10. *H. *crassiceps* DAHLST.

Folia lata ovata parva obscure gramineo-viridia minute ad basin paullo longius et anguste dentata v. pro majore parte subintegra. *Pili* involucri breves atri sparsi glandulis rariores. *Squamæ* apice fere epilosæ.

11. *H. *caliginosum* DAHLST.

3. *Involucra* parva gracilia — sat crassiuscula ± atra squamis angustioribus brevibus obtusiusculis cum pedicellis glandulis nigris densis — crebris et pilis nigris solitariis — raris obsitis.

Folia prasino-viridia supra sæpius maculata breviter et late sinuato- v. acuto-dentata basi truncata — breviter attenuata longius et acutius

dentata. *Glandulæ* involucri graciliores crebræ et longæ pilis atris æquilongis solitariis immixtis. *Squamæ* fere efloccosæ.

12. *H.* **morulum* DAHLST.

Folia pallidiora glaucescenti-viridia haud maculata basi subcordata — ovata obtuse undulato-dentata ceterum fere subintegra. *Glandulæ* involucri crassioris densæ et breves pilis raris nigris apice breviter albidis immixtis. *Squamæ* sursum in marginibus leviter stellatæ.

13. H. **subciliatum* DAHLST.

1. **H.** * **Stenstroemii** *n. subsp.*

H. *pellucidum LÆST. forma, STENSTR. Verml. Archier. 1889. — H. *subcrassum ALMQU. forma, DAHLST. Hier. exs. fasc. III, n. 40 (1889).

Caulis 30—65 cm. altus gracilis — sat crassus medio v. superne 1(—2)-folius viridis basi sæpe purpurascens, inferne pilis longis mollibus tenellis vulgo sparsis raro densiusculis obsitus, ceterum rare — sparsim pilosus — subglaber, inferne vix stellatus, superne sparsim floccosus apice sat tomentosus, supra fol. caulin. rare — sparsim, sub anthela densius et longe glandulosus. *Folia rosularia* magna, exteriora ovata et subcordata v. ± late cordato-ovata ± obtusa, intermedia cordato-oblonga — cordato-elliptica acutiuscula, intima late elliptica — lanceolata v. oblonga acuta, omnia acute breviter et æqualiter dentata — denticulata dentibus patentibus v. basalibus imis valde retroversis, rarius ad basin profundius dentata v. sublaciniata; *folium caulinum* ovato-lanceolatum basi in petiolo alato oblique et breviter cuneata cum dentibus angustissimis liberis descendente, ceterum argute et subinæqualiter dentatum et ad basin sæpissime sublaciniatum v. longe subulato-dentatum supra medium sæpe subintegrum v. minute denticulatum et subito in apicem integrum cuspidatum ± longum attenuatum; omnia mollia saturate viridia subtus subcæsio-viridia et (basalia exteriora) sæpe violascentia, supra sparsim — sat densiuscule, subtus densiuscule et in nervo dorsali sat floccoso ± dense et molliter brevipilosa, marginibus pilis mediocribus crebre ciliata, petiolis sat longis angustis sed alatis pilis longis mollibus ± densis lanuginosis. *Anthela* laxa paniculata vulgo subsimplex, ramis inferioribus ± distantibus, superioribus v. omnibus ± approximatis arcuatis ± patentibus gracilibus — crassiusculis superantibus tomentellis — tomentosis, glandulis nigris mediocribus et longis gracilibus sparsis — densiusculis vestitis, pedicellis brevibus — sat longis ± crassiusculis v. gracilibus arcuatis acladioque 15—30 mm. longo ± tomentosis glandulis nigris ± longis gracilibus densiusculis obtectis. *Involucra* sat magna ± elongata v. crassiuscula nigra v. atroviridia basi ± ovato-rotundata. *Squamæ* exteriores breves angustæ sublineares obtusiusculæ, apice albido-comosæ, intermediæ subobtusæ et intimæ breviter acutæ — subulatæ e basi sat lata

sensim attenuatæ, intimæ ± viridi-marginatæ, reliquæ (fere) totæ nigræ apice leviter comatæ glandulis mediocribus et longis inordinatim mixtis nigris ± gracilibus densis vestitæ et in marginibus (præsertim in exterioribus et intermediis) stria stellata angustissima sed vulgo sat conspicua ornatæ, ceterum dorso floccis solitariis v. raris adspersæ. *Calathium* obscure luteum radians. *Ligulæ* apice glabræ. *Stylus* ferrugineus v. fuscescens, siccus sæpe sat obscurus.

Inv. $\frac{12-14}{5-6}$, D. 35—40, L. m. 2,5—3 mm.

Denna form, hvilken är mycket närstående följande och till sina helare blad, isynnerhet till de yttres form och tandning, ganska mycket erinrar om *H. *pellucidum*, är väl skild från den förra genom sin rikligare hårighet på bladen och sina större och längre holkar.[1] Genom de sistnämnda karaktärerna närmar den sig äfven betydligt *H. *caliginosum*, med hvilken den otvifvelaktigt är nära beslägtad och hvilken den nästan alldeles liknar till habitus och äfven till bladen, dock i mindre grad till basalbladens form, men så mycket mera till stjelkbladets, hvilket har alldeles samma form och tandning som hos denna, samt vidare till holkarnes form och byggnad, men den sistnämnda är ännu starkare hårig på örtståndet och har på holkarne bland glandlerna inblandade svarta hår. Genom det svaga stjernluddet i fjällkanterna och de yttre, trubbade fjällens hårtofsar uppvisar den äfven karaktärer, hvari den erinrar om *H. pellucidum*. Den påminner äfven betydligt om *H. *glandulosissimum*, men denna har ännu smalare holkar och fjäll, rikligare och längre glandelhårighet och skarpare och längre tandade, ofta fläckiga blad samt afvikande utseende af stjelkbladet. Detta är nämligen jemnare tandadt med tvär eller i det otandade skaftet föga nedlöpande bas (hvilken ej är sned eller ojemnt och djupt tandad) samt är småningom, ej hastigt, hopdraget till en långt upp småtandad, föga utdragen spets. Till de inre bladens tandning och form erinrar den äfven mycket om *H. *serratifrons*. Bladen variera rätt mycket till bredden och ibland äfven till tandningen. Former från friskare, skuggiga ställen få nämligen mera ojemn och bred, ofta något vågig tandning, och bladen äro ofta vid basen djupare tandade och flikade, äfven de yttre, hvilka eljest äro nästan helbräddade och endast vid sjelfva den hjertlika basen ega några korta, skarpa, bakåtrigtade tänder. På torrare ställen bli de yttre bladen helare och de inre mera fint och skarpt tandade. Mest karaktäristiska för formen äro de yttre, breda, oftast hjertlika och om bladen hos *H. pellucidum* påminnande bladen och de inre, äggrundt lancettlika, ända ned på den i bladskaftet m. l. m. nedlöpande basen fint och skarpt sågtandade bladen, hvilka erinra om dem hos *H. *serratifrons*, det egendomligt formade stjelkbladet, de rikligt glandelhåriga, svarta och stora holkarne med i kanterna svagt stjernhåriga fjäll samt de stora mörka, glesa korgarne och de starkt bågböjda inflorescensgrenarne och holkskaften. Jag har uppkallat denna form efter min vän, den skarpsynte Hieracie-forskaren, D:r K. O. E. STENSTRÖM, hvilken först urskiljt densamma.

Inom området är den anträffad och oberoende af STENSTRÖM, urskiljd af K. JOHANSSON i *Småland*, Forserums s:n, Runseryd; Rogberga s:n, Klefarp och Tenhult; Öggestorps s:n, Högåsen; Hakarps s:n, Brånaryd, samt Burseryds s:n, Åsberg (K. A. TH. SETH): *Östergötland*, Oppeby s:n, Drabo (förf.).

[1] Dessa bli dock på en del lokaler korta och påminna då mycket om dem hos *H. pellucidum*.

Utom området funnen i *Vermland*, Gillberga och Borgviks socknar (K. O. E. STENSTRÖM): *Dalsland*, Stora Rud (A. FRYXELL) samt i *Vestmanland*, vid Kungsör (C. O. v. PORAT).

2. **H.** * **æthiops** *n. subsp.*

H. murorum v. silvaticum LBG. Hier. Scand, exs. n:o 57 p. p. — H. *subcrassum DAHLST. Hier. exs. fasc. II, n. 36.

Caulis 40—80 ctm. altus, gracilis — crassiusculus plerumque 1-folius inferne sparsim et molliter pilosus superne fere epilosus rare stellatus et glandulis mediocribus ceterum usque ad folium caul. sparsis — raris obsitus. *Folia rosularia* ± gramineo-viridia, exteriora ± cordato-rotundata — elliptica subintegra, intermedia ± anguste — late ovalia obtusa ± obtuse denticulata basi vix v. haud multum decurrente, interiora ± ovato-lanceolata — lanceolata basi parum decurrente — abrupte contracta subobtusa sat acute — subulate et regulariter brevi-dentata omnia ima basi dentibus paucis longioribus instructa raro profundius sinuato-dentata v. ad basin irregulariter inciso-dentata et dentibus liberis in petiolo parum alato evolutis, supra subglabra v. rare et brevissime pilifera, subtus sparsim et in nervo dorsali sat floccoso magis pilosa, marginibus sat dense et brevissime ciliata, petiolis molliter et subdensiuscule pilosis. *Folium caulinum* plerumque breviter petiolatum acutum — cuspidatum ± ovato-lanceolatum (—subrhomboidale) basi ± decurrente (sæpe obliqua) ± argute dentatum. *Anthela* simplex — subcomposita ± umbellata ramo uno alterove distante aucta, ramis mediocribus pedicellis sat longis — brevibus ± erectis et summis plerumque valde arcuatis cum acladio 10—15(—25) mm. longo ± fusco-cinereis superne fusco-atris, sat dense floccosis, glandulis atris mediocribus subcrassis densis — confertis (v. creberrimis) obtectis. *Involucra* subcurta sat crassa atra — atrovirentia ± nitentia basi ± ovata postea subtruncata. *Squamæ* sat latæ exteriores patulæ et apice sæpe recurvatæ ± lineares obtusæ, interiores e basi latiore cito in apicem ± obtusum attenuatæ cum intimis acutis (—subulatis) dorso nigro ± obscure viridimarginatæ, efloccosæ et glandulis subcrassis crebris atris vestitæ. *Calathium* ± obscure luteum radians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* luteus, siccus fuscescens.

Inv. $\frac{8-9}{4-5}$, D. 35, L. m. 2,5 mm.

En ganska utmärkt form, stående nära föregående men skild genom sina ljusare gröna, vanligen föga nedlöpande och oftast mindre håriga blad, sina oftare utvecklade, kortskaftade stjelkblad, smärre, mörkare och mera glänsande, kortare och bredare holkar med rundad och från skaftet afsatt bas, färre och bredare samt trubbigare, kortare fjäll, hvilka liksom skaften äro klädda af vanligen tätare och oftast kortare, gröfre glandler, samt mera närmade, oftast flocklikt anordnade vippgrenar, af hvilka isynnerhet de öfre äro starkt båglikt böjda. Från *H. *serratifrons*, hvilken den stundom liknar rätt mycket, skiljes den genom sina kortare holkar med tydligare, från skaftet begränsad bas, sin större

glatthet samt sina sparsammare tandade eller ofta bugttandade blad med vanligen gröfre, ibland vid basen djupa tänder. Från föregående, hvars närmaste paralellform den är, skiljes den genom glattare blad och stjelk, nakna, glänsande och vanligen mindre samt bredare holkar med bredare fjäll och tätare, kortare och gröfre glandler. Eljest är den till habitus fullkomligt öfverensstämmande, liksom till bladens form och tandning. Isynnerhet är stjelkbladet af alldeles samma karaktäristiska form, som hos den nyssnämnda. Den erinrar till de glatta bladens färg och äfven något till deras form om *H. pellucidum*, med hvilken den nog är beslägtad, men den skiljes lätt bland annat genom de större och nakna holkarne, hvars fjäll äro spetsigare och sakna den karaktäristiska hårtofsen samt genom de ljusa stiften, mörkare blomfärg och större korgar.

Vippan är ofta enkel eller, då den är sammansatt, utgå holkskaften oftast närmare grenarnes bas, hvilka vanligen äro flocklikt anordnade, hvarigenom den äfven i detta fall ofta får utseende af att vara enkel. Vanligen utgå temligen långt aflägsnade från den egentliga vippan från vecken af fjällika blad 1—2 fåblomstriga grenar; stundom utväxer äfven en gren från stjelkbladets veck. Bladen äro vanligen tunnare och mindre fasta än hos föregående. Jemte följande former motsvarar den eller är beslägtad med *H. *anfractum* och *H. *diaphanoides*.

På några ställen synes den utan gräns gå öfver i en annan form med längre och större holkar $\left(\frac{11-12}{5-6}\right)$, något mera utdragna, mindre trubbade fjäll, längre blommor (D. c. 40), temligen långskaftade stjelkblad med mera tvärt hopdragen bas samt vanligen bredare, glest och skarpt tandade rosettblad med tvärare bas (*f. majoriceps m.*).

Denna form är inom området funnen i *Östergötland*, Väderstad s:n, Bossgård; *Småland*, Askeryd s:n, Bordsjö, tillsammans med hufvudformen.

Denna senare åter är, utom på ofvannämnda ställen, anträffad i *Östergötland*, Krokeks s:n (J. A. WIRÉN); Ödeshög s:n, Orrnäs (G. A:N MALME): *Småland*, Grenna (C. J. LINDEBERG), Askeryds s:n, Svenstorp (förf.). Utom området allmän i Stockholmstrakten, såsom på Djurgården (S. ALMQUIST och förf.), Nacka (H. THEDENIUS).

Till denna formgrupp och beslägtad med *H. *æthiops* hör äfven *H. *incrassans* mihi (= H. sparsidens DAHLST. var. incrassans DAHLST., Hier. exs. fasc. II, n. 37), hvilken jag nu på grund af bättre kännedom betraktar som underart. Habituelt och till stjelkbladet liknar den mycket nyssnämnda form, men är lätt skild genom sina stora, hårigare blad, af hvilka de yttre äro helbräddade, rundadt-hjertlika, de mellersta omvändt äggrunda, alla rundtrubbade samt de inre bredt ovala till aflånga eller bredt lancettlika med nedlöpande, groftandad bladbas och ofta upptill fliktandade bladskaft men för öfrigt nästan helbräddade eller glest korttandade, grofva stjernludna, ytterst rikt glandelhåriga holkskaft och tjocka, grönsvarta, rikt glandelhåriga holkar med breda, temligen hastigt tillspetsade och på ryggarne och mot basen med några få stjernhår försedda fjäll. Stiften äro rent gula. Till bladens tandning erinrar den mycket om *H. *sparsidens*. Blir vanligen mycket stor och grofväxt. Funnen i *Helsingland*, nära Söderhamn af A. MAGNUSSON.

3. **H. * serratifrons** ALMQU. *descr.*

H. silvaticum L. subsp. 11 pellucidum LÆST. var. 1, ALMQU. Stud. p. XX. — H. crispulum DAHLST., Hier. exs. fasc. I, n. 61.[1]

[1] Detta namn måste såsom förut gifvet åt åtminstone två skilda former (NÄG. & PET., Die Hierac. Mitteleuropas II, p. 269 och J. P. NORRLIN, Herb. Mus. fenn. ed. 2, 1889, p. 150) utbytas mot ett nytt.

Caulis 40—70 cm. altus crassiusculus firmus ± flexuosus 0—2-folius, inferne pilis sparsis densiusculis obtectus, leviter stellatus, superne rare — sparsim pilosus sparsim — densius stellatus et sparsim — densiuscule deorsum usque ad medium rare — rarissime glandulosus. *Folia rosularia* vulgo plurima saturate viridia subtus cæsio-viridia, exteriora sat lata ovalia basi haud raro subtruncata — truncata et in medio ± cuneata obtusa crebre undulata — dentata, intermedia obtusa — obtusiuscula ± ovata — ovato-oblonga basi abrupte cuneata — leviter et sæpe oblique descendentia longius et argutius serrato-dentata, ceterum ± acuta, intima ± ovato-lanceolata (— anguste lanceolata) acuta pæne ad apicem æqualiter et brevissime sed acutissime serrato-dentata, omnia supra glabriuscula v. breve et sparsim pilosa, subtus densius in nervo dorsali sat dense pilosa vix stellata, marginibus sat crebre ciliata, petiolis molliter et sat dense villosis. *Folium caulinum* folio intimo rosulario simillimum sed vulgo minus sat petiolatum v. lineare — lineari-lanceolatum subsessile in costa sat floccosum; haud raro 2 folia petiolata evoluta. *Anthela* ± laxe — contracte paniculata 5—12-cephala, simplex — sat composita, ramis inferioribus ± erectis — sat patentibus leviter curvatis, superioribus sæpe valde approximatis ± patentibus numquam umbellatis, vulgo aliquantulum distantibus, ± æquantibus, pedicellis mediocribus cum acladio 10—25 mm. longo viridi-fuscescentibus, superne subincrassatis ± fuscis sparsim — sat dense floccosis et glandulis atris ± longis densis — confertis obtectis. *Involucra* sat elongata subcrassa cylindrica basi ± ovata, atra (—atroviridia) et ± nitida. *Squamæ* sat latæ sublineares, exteriores concolores atræ angustiores curtæ obtusæ — obtusiusculæ, intermediæ latiores longæ obtusiusculæ v. breviter acutæ dorso obscuro anguste et intimæ late viridi-marginatæ sæpe cuspidatæ v. subulatæ, omnes apice ± piceæ, glandulis sat longis atris confertis — crebris obtectæ. *Calathium* saturate luteum v. aureum sat radians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* vivus luteus, siccus haud raro obscuratus.

Inv. $\frac{10-12}{4,5-5,5}$, D. ad 40, L. m. 3 mm.

En synnerligen vacker och, som det synes, äfven mycket konstant form, utmärkt af sina mörka, glänsande, cylindriska holkar, tätt klädda af långa glandler utan hår eller stjernludd, med endast fjällspetsarne någon gång svagt hårtofsade, mörkgröna, vanligen nästan ända till spetsen kort, skarpt och jemnt sågtandade blad, af hvilka de yttre vanligen äro ovala, trubbade, de inre och stjelkbladet äggrundt lancettlika, temligen långspetsade, alla med m. l. m. nedlöpande, ofta vigglik eller de yttre med mera rundad, stundom något tvär bas. Rosettbladen äro vid blomningen ofta talrika, och ej sällan ökas bladrikedomen genom tidigt utvecklade birosetter. Bladen äro af en saftigt grön färg, undertill något blågröna, fasta, med isynnerhet upptill vingade och kilformigt i skifvan öfvergående, mörkt brunröda skaft, hvilken färg ofta sträcker sig ett stycke in på medelnerven, hvars öfre sida har en karaktäristisk hvit eller halmgul, mot bladets mörka grönska bjärt afstickande färg. Stjelkbladen äro ej sällan två, väl utbildade, båda skaftade, af hvilka det nedre har bredare och mera tvär bas än det öfre. I skugga äro bladen slappa och tunna och förlora mycket af den egendomliga tandningen, hvilken blir mer ojemn och grof. Särdeles karaktäristiska äro framförallt holkarne genom sina glänsande, jemnsmala

men dock breda, trubbiga, i spetsen nakna fjäll, af hvilka de yttre genom sin korthet och trubbighet märkbart afsticka mot de inre, nästan jemnhöga fjällen. Dessa äro vanligen trubbiga, men ej sällan på samma gång till större delen i spetsen hastigt hopdragna till en ytterst kort udd; endast några få inre äro sylspetsade.

Till holkarne har denna form en anmärkningsvärd likhet med *H. *diaphanoides*, ofta till den grad, att det stundom torde vara svårt att af holkarne ensamt bestämma, hvilken af dessa former de tillhöra utan att se öfriga delar af växten. I detta afseende förråder denna mera än någon annan, hithörande form sin slägtskap med den grupp, till hvilken *H. *diaphanoides* hör, men till de vegetativa delarne afviker den från den senare mera än de flesta andra, isynnerhet nordliga, former af denna artgrupp.

Inom området anträffad i *Östergötland*, Oppeby s:n, Drabo; Svanshals s:n, Stora Kullen; Väderstad s:n, Bossgård; Sunds s:n, Sunds Södergård, Löfåsa och Äng; Åtvids s:n, Slefringe (förf.), Qvarsebo: *Småland*, Askeryd s:n, Bordsjö, flerestädes. Utom området funnen i Stockholmstrakten (S. Almquist): *Upland*, Dannemora (förf.): *Vestmanland*, Kungsör (C. O. v. Porat): *Vestergötland*, Mörkeklef på Kinnekulle (A. Fryxell).

I närheten af denna underart står *H. *oligolepium* Stenstr., från *Vermland*, äfven anträffad af mig i *Norge* på öarne i Kristianiafjorden. Den liknar i hög grad till holkarnes färg och byggnad samt fjällens form nyss beskrifna form, men har färre fjäll, mindre holkar samt afvikande bladform och gles tandning.

4. **H. * glandulosissimum** *n. subsp.*

Dahlst., Hier. exs. fasc. II, n. 38.

Caulis mediocris — sat elatus sat gracilis basi subpilosus ceterum epilosus v. leviter pilifer, nudus, superne mediocriter stellatus et sparsim — mediocriter glandulosus. *Folia rosularia* tenuia viridia, exteriora ± cordata — ovalia subintegra v. ± denticulata — dentata obtusiuscula, intermedia ± cordato-ovata — cordato- v. ovato-oblonga v. basi haud raro truncata obtusiuscula — subacuta sat crebre et æqualiter denticulata — dentata, interiora ± ovato-lanceolata — lanceolata longiora crebre et argutius, ad basin ± abrupte contractam — decurrentem profundius dentata, apice brevi integro acuta, omnia supra parce — mediocriter, subtus sparsim et præsertim in costa simul rare stellata densius pilosa, marginibus sat crebre et breve ciliata, petiolis pilis mollibus densiusculis — sat densis ± villosis. *Folium caulinum* plerumque medio v. supra medium caulis insertum vulgo bene evolutum mediocriter petiolatum ± ovato-lanceolatum basi ± descendente v. subcordata — truncata magis dentatum ceterum fere ad apicem ± acutum crebre et argute serrato-denticulatum. *Anthela* ± laxa et alte furcato-paniculata v. ± contracta simplex — subcomposita superiore parte ± umbellata — repetito-umbellata ramo uno alterove distante aucta, ramis gracilibus parum superantibus ± arcuatis, pedicellis mediocribus cum acladio 20—30 mm. longo sparsim stellatis — sat floccosis et glandulis longis gracilibus confertis v. superne creberrimis obtectis. *Involucra* sat longa ± gracilia viridiatra basi ± anguste ovata, postea rotundata. *Squamæ* sat angustæ plerumque lineares, exteriores angustissimæ breves laxæ obtusiusculæ, interiores protractæ obtu-

siusculæ — sat acutæ, intimæ paucæ subulatæ, omnes vulgo late viridi-marginatæ crebre — creberrime glandulis gracilibus longis iisdem brevibus immixtis obtectæ nudæ v. basi rarissime stelligeræ apicibus leviter comatulæ. *Calathium* ± aureum, sat radians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* luteus.

Ifrågavarande form förenar i sig karaktärer både af *H.* **meticeps* och *H.* **serratifrons*, men har likväl en från båda afvikande prägel och kan ej sägas vara en direkt mellanform mellan dem. Med den förstnämnda har den större likhet med afseende på de smalare och smalbasiga holkarne, men påminner deremot mera om den senare till bladens form och tätare, fina tandning. Från båda är den bland annat skild genom ännu rikare och längre glandelhårighet på holkar och skaft, bladens oftare tvära eller rundade, hos de yttre nästan alltid hjertlika bas samt oftare utveckladt, långskaftadt stjelkblad med oftast bredare och tvär bas. Stundom äro två väl utbildade stjelkblad för handen, af hvilka äfven det öfre är mer eller mindre skaftadt. Vanligen är detta senare dock föga utbildadt och oskaftadt eller fjällikt.

Synes icke fullt likartad öfverallt och torde måhända vid kommande undersökning visa sig omfatta flera smärre varieteter. Skilnaderna synes mig likväl så obetydliga, att jag finner mig här kunna förena formerna från nedan anförda lokaler.

Formen från Helsingland synes mig såsom bäst utpräglad kunna anses som artens typ. Den är vanligen mindre hårig än de öfriga och har mera bredt grönkantade och smalare fjäll. Hos denna form isynnerhet äro stjelkbladen och några af rosettbladen på öfversidan ofta mörkt purpurfläckiga.

Exemplaren från Södermanland närma sig betydligt med afseende på de något bredare och mera trubbiga fjällen föregående, men afvika mera i habitus och bladform. Stjernludd saknas hos ingen af dessa former på holkarne helt och hållet men är i allmänhet så obetydligt utveckladt, att det vanligen undgår uppmärksamheten. På soliga ställen blir det något rikligare och uppträder då som en smal strimma i fjällens (företrädesvis de yttres) kanter.

Anträffad i *Södermanland*, Stora Malms s:n (G. A:N MALME), Brännkyrka s:n, Jakobsberg och Vinterviken (förf.) samt i *Helsingland*, Söderhamn ymnigt (A. MAGNUSSON).

5. H. * lepistoides K. JOHANSSON *in litt.*

Caulis 40—60 ctm. altus ± gracilis 0—1-folius — subbifolius sat strictus et firmus læte viridis, inferne + obscure purpurascens sat longe et densiuscule — sparsim pilosus superne subglaber — sparsim pilosus sparsim (— densiuscule) stellatus et glandulis minutis — minutissimis sparsis — densiusculis sub anthela non raro subdensis obtectus, apice sat floccosus. *Folia rosularia* mediocria saturate viridia subtus pallidiora, subcæsiella, exteriora ± ovato-rotundata — ovalia basi abrupte contracta — subtruncata dentibus humilibus ± obtusis undulata apice ± truncato-rotundata, intermedia ± ovalia — obovato-ovalia basi cito contracta — leviter

descendente ± cuneata æqualiter minute et ± obtuse v. acute denticulata raro inæqvaliter et grossius dentata obtusiuscula — brevissime acuta, interiora ± ovato-lanceolata — lanceolata basi ± descendentia breviter — sat longe acuta ± æqualiter et argute ad basin longius et angustius dentata v. denticulata, omnia supra ± glabra, subtus mediocriter et sat dense in nervo dorsali dense et longe pilosa fere efloccosa, marginibus longiuscule et subdense ciliata, petiolis ± fusco-violaceis pilis longis et sat densis villosis. *Folium caulinum* sæpius infra medium insertum ± anguste ovato-lanceolatum — lanceolatum basi sæpe obliqua ± cuneatim descendente, inferne dentibus v. laciniis ± patentibus et ± longis acutis sæpe duobus præcipue prominentibus ± inciso-dentatum, ceterum sparsim denticulatum v. subintegrum ± longe acutum, altero (raro duobus) sæpe sessili superiore parte caulis evoluto, vulgo lineari vel saltim parum evoluto addito. *Anthela* sat humilis ± expansa paniculata — subumbellata ± composita ramis plerisque strictis ± patentibus subrectis — leviter incurvatis gracilibus sæpe longe superantibus pedicellis gracillimis apice ± incrassatis mediocribus acladioque brevissimo 3—8(—10) mm. longo cano-viridibus v. fusco-canescentibus floccis densiusculis — sat densis obtectis et glandulis minutis gracilibus densis — confertis vestitis. *Involucra* parva gracilia subvariegata fusco- v. atro-viridia basi ovata postea rotundata. *Squamæ* angustissimæ, lanceolato-lineares, exteriores breves obtusiusculæ, interiores sensim in apicem subobtusum — acutiusculum sat longe protractæ, intimæ subulatæ, ± late et sordide viridimarginatæ, glandulis brevibus et longis gracilibus atris v. lurido-fuscis dense — creberrime obtectæ, marginibus floccis parum conspicuis striam angustissimam formantibus notatæ ceterum dorso parce et præsertim ad basin sparsim stellatæ. *Calathium* ± aureum leviter radians. *Ligulæ* apice glabræ v. tenuissime ciliatæ. *Stylus* luteus.

Inv. $\frac{9-10}{3-4}$, D. 30—35, L. m. 2,5 mm.

En form med högst framstående egenskaper och karaktäristisk habitus, mycket närbeslägtad med följande. Utmärkt af sina mörkgröna, ofvan nästan glatta, undertill temligen tätt håriga, konkava, tjocka och styfva blad, hvilka vanligen äro samlade i en mot marken tilltryckt rosett och från tvär, vigglik till nedlöpande bas äro äggrunda till ovala eller lancettlika (det innersta och stjelkbladet) med vanligen jemnt fördelade, glesa, låga och trubbade till spetsiga tänder, smala, små, grönbruna till svartbruna holkar, klädda af täta till ytterst täta, fina, omvexlande långa och korta, svarta eller gulhufvade glandler, en smal, föga framträdande luddkant på fjällens breda, orent gröna rand och för öfrigt enstaka, spridda stjernhår på de smala och något trubbiga till spetsiga, knappt hårtofsade fjällens ryggar och baser samt gula stift.

De innersta och stjelkbladen hafva oftast några få långa, utstående tänder vid sin bas. Häri och i allmänhet till bladform och tandning liknar denna form mycket både *H. *mundulum* och *H. *morulum*, om hvilken senare äfven det ytterst korta akladiet erinrar. Till vippan påminner den mest om *H. *prætenerum*, ehuru grenar och skaft äro betydligt rakare, hvari den liksom genom de temligen långt öfverskjutande yttre grenarne har en ej obetydlig likhet med *H. *limum*. Säkerligen kan den anses bilda en mellanlänk mellan denna och *H. *prætenerum*, på samma gång den i flera afseenden är nära beslägtad med

H. **mundulum* och *H.* **morulum*. Särdeles karaktäristiska för ifrågavarande form äro de raka, närsittande, fina vippgrenarne, det korta akladiet och de smala, fina holkarne.

Bladen variera stundom i skugga och på friskare ställen långskaftade med smalt nedlöpande bas och omvändt till äggrundt aflång form samt trubbig spets, i kanten öfverallt lågt trubbtandade, vid basen stundom med glesa, grofva, stora och ojemna tänder, hvilka fortsätta på bladskaftet. Stundom förekomma ända till 3 tydliga stjelkblad, af hvilka det nedersta är skaftadt. Ofta äro de öfre utböjda med spetsen.

Anträffad inom området i *Småland*, Braås (G. E. HYLTÉN-CAVALLIUS); Rogberga s:n, Riddersbergstorpet (K. JOHANSSON) och i Gärdserums s:n, Bossgård samt Eksjö s:n, Brevik (förf.).

6. H. * mundulum *n. subsp.*

DAHLST., Hier. exs. fasc. I, n. 59.

Caulis 30—60 ctm. altus gracilis 1—2(—3), folius ex alis sæpe ramiger, inferiore parte intense (v. fusco-) violaceus molliter et sparsim — densiuscule pilosus rare stellatus, superne leviter pilosus sparsim — densiuscule floccosus et a medio glandulis brevibus sparsis superne densiusculis obtectus *Folia rosularia* ± gramineo-viridia, subtus pallidiora, exteriora ± ovalia — obovata basi contracta ± cordata — leviter decurrente, obtusa ± late et obtuse dentata et undulata, intermedia ± ovali-oblonga v. ovato-lanceolata — elliptica sat crebre et late dentata basi descendente v. truncato-cordata argutius et profundius dentata v. incisa breviter acuta, interiora ± lanceolata v. ovato-lanceolata argute et inæqvaliter et præsertim ad basin dentibus et laciniis angustis sæpe liberis in petiolum sensim descendentibus inciso-dentata sat longe acuta, omnia plerumque longe petiolata supra ± sparse pilosa — subglabra, subtus pilis brevibus densiusculis in nervo dorsali sat dense floccoso longioribus et densis obtecta, marginibus breviter et sat dense ciliata, petiolis alatis coloratis pilis mollibus densis villosis. *Folium caulinum* lineare v. ± anguste ovato-lanceolatum sparsim et ± longe subulato-dentatum ad basin in petiolum mediocre sensim descendentem ± profunde et longissime dentatum — incisum et laciniis liberis ± instructum; folia caulina haud raro 2—3, summa ± linearia subulate dentata. *Anthela* plerumque ± composita polycephala ampla et laxa divaricata, superiore parte subumbellata v. umbellata, ramis inferioribus plurimis longe distantibus, erecto-patentibus, superioribus magis et summis maxime patentibus ± incurvatis, omnibus ± superantibus, pedicellis sat brevibus gracilibus acladioque 5—30 mm. longo virescentibus superne subfuscis sat dense stellatis glandulis brevibus v. minutis nigris inferne ± confertis superne creberrimis obtectis. *Involucra* curta parva cylindrica ± atro-viridia basi ovata postea rotundata. *Squamæ* latiusculæ lanceolato-lineares, exteriores breves angustiores obtusæ obscuræ, intermediæ dorso obscuro anguste — sat late viridimarginatæ obtusæ — obtusiusculæ, intimæ fere totæ virides acutæ — subulatæ, glandulis confertis brevibus nigris obtectæ, marginibus

inferne leviter superne sat dense et usque ad apicem albocomatum magis magisque late albofloccosæ, ceterum nudæ v. levissime stellatæ. *Calathium* obscure luteum, radians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* vivus subluteus, siccus fuscescens.

Inv. $\frac{8-10}{4-5}$, D. 30, L. m. 2,5 mm.

En synnerligen vacker och, som det synes, särdeles konstant form, igenkänd på sin späda, ganska höga stjelk, långskaftade, små eller medelstora, från m. l. m. ovala till lancettlika blad, af hvilka de yttre äro mera jemnt trubbtandade och trubbade med hopdragen, men ofta tvär eller något (ehuru svagt) hjertlik bas och de inre spetsigt och skarpt samt långt, men ej synnerligen tätt tandade, vid basen djupt smalflikade och nedlöpande på skaftet med vanligen på ena sidan utbildade fria, smala flikar och tänder, 1—2(eller 3) stjelkblad, det nedre m. l. m. skaftadt och liknande det inre rosettbladet men vanligen med smalare och längre, ofta sylhvassa tänder och flikar, de öfre föga utbildade liniesmala och syltandade, lifligt purpurfärgad stjelkbas och bladskaft, vid och utspärrad, nedtill gles, upptill oftast flocklik vippa med bågböjda, fina grenar samt små grönsvarta, rikt och och kort glandelhåriga holkar med breda och öfvervägande trubbiga fjäll, hvilka upptill i kanterna äro m. l. m. tydligt och bredt stjernhåriga och i spetsarne hårtofsade.

Intar en ganska fristående ställning men liknar till holkarne på en gång *H. *subciliatum* och *H. pellucidum*. Till bladen erinrar den dels om *H. *prætenerum*, dels om *H. *canipes*, äfvensom om föregående. Den synes förena alla dessa för öfrigt rätt skilda former med hvarandra, men torde vara närmast befryndad med föregående, hvilken den habituelt är mest lik och med *H. pellucidum*, med hvilken den har en utomordentlig stor likhet till holkarne. Liksom en mängd andra former af *Subvulgata* har den en särdeles stor benägenhet till utveckling af flera stjelkblad, hvilket hos denna form framträder i högre grad än hos ett flertal andra. Häri yttrar sig såväl som i andra karaktärer den nära slägtskapen till *Vulgata*.

Anträffad inom området i *Östergötland*, Vestra Husby s:n, Korssäter (H. STRÖMFELT); Sunds s:n, Sunds Norrgård, synnerligen talrikt, Sunds Södergård och Graby på flera ställen; St. Lars s:n, Rosenkälla; Omberg, Stocklycke (förf.): *Småland*, Askeryd s:n, Bordsjö (förf.); Rogberga s:n, Heljaryd och Ingaryd (K. JOHANSSON).

H. * subcrassum ALMQU. *descr.*

H. silvaticum L. subsp. 11, var. 2, ALMQU. Stud. p. XX.[1]

Caulis 50—70 cm. altus crassiusculus leviter geniculatus 1—2-folius, basi sparsim et molliter et longe pilosus levissime stellatus, ceterum fere glaber et sparsim stellatus, supra fol. caul. supernum rare glandulosus et sat floccosus apice tomentosus

[1] Till följd af min obekantskap med denna form, hvars egendomligheter lektor S. ALMQUIST sommaren 1890 för mig i naturen påvisade och vid hvilken han vill fästa namnet »*subcrassum*», utdelade jag origtigt under samma namn i mina Hier. exs. dels *H. *æthiops*, dels *H. *Stenströmii*, hvilka jag nu funnit väl skilda såväl sinsemellan som isynnerhet från beskrifna form, ehuru de alla visserligen äro nära beslägtade.

et sparsim glandulosus. *Folia* basalia in rosulam 4—5-foliam conferta, exteriora ovalia — elliptica v. oblonga subintegra, undulata v. sat crebre et late brevidentata, intermedia obtusa — obtusiuscula ± oblonga — lanceolata et interiora magis lanceolata ± acuta dentibus ± crebris patentibus late triangularibus instructa et ad basin decurrentem vulgo ± grosse, patentim et irregulariter incisa basi in petiolo dentibus liberis magis magisque angustis et remotis acutis longe descendente v. interdum truncato-hastata, apice ± brevi edentato, ± longe et late petiolata, supra saturate v. subprasino-viridia sparsim et breviter pilosa, subtus ± læte viridia et leviter glaucescentia molliter et densiuscule in nervo dorsali leviter v. sparsim floccoso longe et ± dense pilosa, marginibus dense et molliter ciliata, petiolis pilis longis tenuibus densis villosa; folia caulina nunc unum medio caulis v. infra insertum nunc duo, summum parvum vel minutum subsessile sublineare maxime irregulariter subulato-dentatum dentibus sæpe reversis subulatum supra medium insertum, infimum acutum prope basin affixum ± ovato-lanceolatum dentibus crebris acutis patentibus late triangularibus ± undulato-dentatum basi sæpe leviter decurrente — truncato-hastata obliqua dente uno alterove maximo retroverso instructa v. subincisa et dentibus liberis in petiolo brevi alato unilateraliter descendentibus prædita, omnia subtus magis stellata. *Anthela* parva paniculata v. apice ± umbellata sat contracta uno alterove ramo distante aucta, ramis sat brevibus et pedicellis mediocribus — sat longis valde arcuatis cum acladio 10—30 mm. longo tomentellis — sat tomentosis glandulis nigris densiusculis vestitis, sub involucris tomentosis et dense — crebre glandulosis. *Involucra* crassa vulgo brevia atra — atroviridia basi rotundata postea truncata. *Squamæ* lineares ± angustæ, exteriores totæ atræ breves — brevissimæ obtusæ, interiores ± viridimarginatæ longæ subæquales obtusæ vel apice breviter attenuatæ obtusiusculæ, intimæ subacutæ ± virides, omnes apice obscuræ et ± longe albido-comatæ glandulis mediocribus nigris crebris obtectæ marginibus basi anguste apicem versus latius floccoso-marginatæ, floccis autem propter colorem viridem in vivo parum et sub lente modo conspicuis, in sicco magis prominentibus, dorso floccis solitariis interdum adspersæ. *Calathium* mediocre parum radians, obscure luteum. *Ligulæ* apice glabræ. *Stylus* ferrugineo-fuscescens, siccus sæpe sat obscurus.

Inv. $\frac{10-12}{6-7}$, D. 30—35, L. m. 2—2,5.

En i flera afseenden intressant och karaktäristisk form, utmärkt af sina svarta eller svartgröna, korta och tjocka holkar med rätt smala, jemnbreda fjäll, af hvilka de yttre äro rent svarta, betydligt kortare än de inre och trubbade samt mörkspetsiga och derföre väl afbryta mot de inre grönkantade och jemnhöga fjällen, hvarigenom de få utseende att vara stälda i tvenne rader, alla rikt glandelhåriga och i kanterna nedtill med en smal, föga märkbar, upptill bredare och tydligare stjernluddskant, som mot spetsarne af de mellersta fjällen öfvergår i en rätt lång och ljus hårtofs, vidare starkt bagböjda holkskaft och grenar, hvilka stundom upptill bli flocklikt närmade eller 2 och 2 nästan motsatta, mörkgröna, tätt och något vågigt af korta, breda och triangulära tänder inskurna blad, hvilka nedtill bli djupt och groft flikade med på skaftet oftast nedlöpande och tandad eller

stundom hos de inre rosettbladen och nästan alltid hos stjelkbladen vid basen osymmetriskt tvär eller något pillik skifva, derigenom att en och annan större bakåt- eller utåtrigtad tand eller flik på ena sidan är starkare utbildad, då deremot den andra sidan är svagare utvecklad och ofta nedlöper på skaftet med fria flikar eller tänder, hvilket äfven är förhållandet hos basalbladen, som dock ega mera symmetrisk bas, samt slutligen små, mörkgula, knappt radierande korgar med smala ligulæ och rostbruna eller rostgula stift. Bladskaften äro nästan alltid långa och isynnerhet nedtill breda. Tandningen är alltid tät och bred utom på bladskaften, der den är smalare, och tänderna aftaga jemnt i längd mot skifvans öfre del och lemna blott en kort del af spetsen hel. I djup skugga på torrare mark bli bladen helare, isynnerhet till sin öfre del; på friska ställen bli de isynnerhet vid basen groft och djupt flikade. Basaltänderna och flikarne äro isynnerhet på stjelkbladen i oregelbunden vexling utstående i olika rigtningar. Stjelkbladen äro oftast två, det nedre fästadt temligen nära basen och m. l. m. skaftadt, det öfre föga utveckladt, sylspetsadt och högst oregelbundet syltandadt samt fästadt högt upp på stjelken. Är nära beslägtad med *H. *æthiops* och *H. *Stenstroemii*, liknande den förra mera i habitus och de korta holkarne, den senare mera till holkarnes beklädnad. Men den är kanske ännu närmare beslägtad med *H. *persimile* och *H. *anfractiforme*. Om båda erinrar den i hög grad till rosettbladens form och tandning och isynnerhet liknar den häri den sistnämda, med hvilken den till bladen stundom ända till förvexling öfverensstämmer. Om *H. *persimile* påminner den äfven till holkarnes form, stjernluddet i fjällens kanter och de täta glandlerna, men den afviker genom total saknad af hår bland dessa och jemnbreda, smalare fjäll. Den förenar tydligen dessa båda sistnämnda former med *H. *æthiops* och *H. *Stenstroemii*. Till holkarnes utseende och beklädnad påminner den äfven om *H. *mundulum* och i ej ringa grad äfven om *H. pellucidum*.

Anträffad i *Stockholms skärgård* flerestädes rikligt, ss. på Rindö (S. ALMQUIST), Lidingö (O. JUEL): *Upland*, Ljusterö (S. ALMQUIST): *Södermanland*, Brännkyrka s:n, Jakobsberg, Vinterviken (S. ALMQUIST och förf.), Österhaninge s:n, Dalarö m. fl. st. (S. ALMQUIST): *Vestmanland*, Kungsör (C. O. v. PORAT).

8. **H. * meticeps** ALMQU. *descr.*

H. silvaticum subsp. 11 pellucidum (f. primaria) ALMQU. Stud. p. XIX. — H. silvaticum ALMQU. in Thed. Fl. p. max. p. — R. FRISTEDT, Pharmac. växter f. IV n. 7. — DAHLST., Hier. exs. fasc. IV, n:o 57.

Caulis mediocris — sat altus (40—70 cm.), crassiusculus — gracilis, 0- v. non raro 1-folius, inferne sparsim et molliter pilosus ceterum subglaber, superne leviter stellatus, minute et sparsim — densiuscule glandulosus, ceterum fere usque ad basin glandulis gracillimis raris — solitariis obsitus. *Folia rosularia* ± longe petiolata sat obscure viridia, subtus pallidiora, plerumque magna, exteriora basi ± truncato-cuneata ± obovata — late ovalia obtusa — truncato-rotundata, intermedia ± sub-

anguste elliptica — elongate ovata v. obovata ± obtusiuscula intimum ± late — anguste lanceolatum subacutum, exteriora undulato-dentata — denticulata, interiora ± sparsim et subulate triangulari-dentata, basi in petiolo alato decurrente longius dentata v. basi raro anguste subcordato-obtusa obliqua subincisa — subulato-incisa, intimum haud raro dentibus liberis fere ad basin petioli instructum, omnia supra glabriuscula v. sparsim pilosa, subtus sparse et præsertim in nervo dorsali parum floccoso sat dense et ± longe pilosa, marginibus pilis brevibus sat densis ciliata, petiolis superne sæpe valde alatis pilis longis mollibus sat dense — dense villosis. *Folium caulinum* sæpius nullum v. unum lineare sessile, interdum bene evolutum ± ovali — ovato-lanceolatum basi in petiolum brevem alatum descendente v. sessile sparsim et ± longe subulato-dentatum in apicem longum protractum. *Anthela* simplex — subcomposita sæpe contracta et superiore parte subumbellata, ramis inferioribus ± longe distantibus ± patentibus et arcuatis subrectis, superioribus magis patentibus, pedicellis brevibus v. longioribus arcuatis apice incrassatis acladioque 20—30-(—50) mm. longo, inferne cano-fuscescentibus, sub involucris fusco-atris densiuscule — sat dense et graciliter nigroglandulosis. *Involucra* sat longa angustissima gracilia atroviridia basi ± anguste ovata — turbinata in petiolo incrassato ± abeuntia. *Squamæ* sat angustæ sublineares ± nitentes, atræ ± viridi-marginatæ, exteriores brevissimæ obtusiusculæ — subacutæ, intermediæ longæ latiores subobtusæ — acutiusculæ, intimæ ± subulatæ apice sæpe levissime comatulæ, nudæ (v. marginibus deorsum levissime stellatæ) et glandulis gracilibus atris longis densiusculis — sat densis obtectæ. *Calathium* ± obscure luteum valde radians pauciflorum. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* subluteus, siccus subobscurus.

Inv. $\frac{10-11}{4-5}$, D. 35, L. m. 2,5 mm.

Utmärkt genom sina föga tandade men vanligen likformigt med m. l. m. spetsiga, triangulära tänder försedda blad, hvilka variera från smalare till bredare elliptisk och äggrundt elliptisk till aflångt-lancettlik form och af hvilka vanligen endast de innersta och stjelkbladet, som mera sällan är väl utveckladt, äro spetsiga eller långspetsade, alla med vanligen i de bredt vingade skaften mer eller mindre nedlöpande, djupare och skarpare tandade baser, smala, långa, svartglänsande holkar, klädda af fina, mörka glandler och oftast med basen snurrlikt nedlöpande i det upptill förtjockade och fjälliga korgskaftet, upptill oftast flocklik vippa med nedtill jemförelsevis raka, upptill m. l. m. bågböjda grenar samt slutligen ytterst glesa korgar med långa kantblommor.

Bladen variera rätt betydligt till form och storlek. Det yttre är vanligen omvändt äggrundt, trubbigt eller nästan tvärhugget med grundt tandad kant och vid den hopdragna basen med ett par ojemna, längre tänder, det inre och stjelkbladet af en karaktäristisk, äggrundt lancettlik form; stjelkbladet isynnerhet åt båda ändarne tillspetsadt och ofta med långt utdragen, smal spets samt skarpt, långt och glest syltandadt och vid basen försedt med djupare tänder, hvilka ofta fortsätta nästan ända till basen af det bredt vingade skaftet och stundom bli nästan fria. Sällan äro något af de yttre och mellersta bladen vid den hopdragna basen tvära eller snedt hjertlika, groftandade. Bladen i den om hösten bildade rosetten, hvilka stundom kvarsitta till blomningstiden eller längre, äro smärre och

bredare, betydligt hårigare, nästan helbräddade eller glandeltandade, äggrundt-hjertlika till elliptiska, trubbiga och mukronerade.

Stundom förefinnas bland holkarnes glandler, isynnerhet vid afblomstringen, små, fina, mörka hår och på torrare, soliga ställen eller under varma somrar blir stjernluddet stundom från holkskaften utbredt till de yttre fjällens kanter, der det framträder som en ytterst fin, ljus strimma. Hårtofsen i fjällens spetsar varierar från nästan omärklig till tydlig och sträckande sig ett stycke ned på fjällens sidor. Hårigheten är vanligen endast riklig på bladens medelnerver och på bladskaften, men på torra, soliga ställen är den äfven tätare på öfriga delar af bladet. Är nära slägt med följande, hvarom de få inblandade håren på holkarne, det någongång svagt framträdande luddet i fjällens kanter, bladens och isynnerhet de yttres form samt habitus bära vittne. I Upland synes förekomma en ännu ej tillräckligt granskad mellanform till *H. *persimile*, till hvilken enstaka, här och hvar bland normala exemplar påträffade individer af förhandenvarande form i många afseenden närma sig. Från följande är den skild genom sina nedlöpande, smalare blad och snurrlika holkbas samt smalare, mörkare holkar, smalare fjäll och glesare korgar. Är analog eller kanske slägt med *H. *tenebricosum*, hvilken den mycket liknar till holkens form.

Inom området anträffad i *Östergötland*, Sunds s:n, Sunds Norrgård (förf.): *Småland*, Askeryd s:n, Bordsjö, flerestädes riklig, ofta i sällskap med *H. *æthiops*. Utom området allmän i Stockholmstrakten (S. ALMQUIST och förf.): *Södermanland*, Ålberga (S. ALMQUIST) och Stora Malms s:n (G. A:N MALME): *Vestmanland*, Kungsör (C. O. v. PORAT).

9. **H. * canipes** ALMQU.

H. *canipes ALMQU. (STENSTR. Verml. Archier. 1889). — DAHLST., Hier. exs. fasc. II, n. 42.

Caulis 40—80 cm. altus gracilis — crassiusculus flexuosus v. geniculatus 0—1(—2)-folius, inferne sparsim et molliter pilosus, superne fere depilatus rarissime — sparsim v. densiuscule stellatus glandulis solitariis v. subnullis obsitus. *Folia rosularia* plura sat magna saturate gramineo-viridia sat nitentia, subtus pallidiora cæsiella, exteriora ± ovato — rotundato-ovalia v. late obovata obtusa basi truncata — leviter decurrente denticulata — grossius et obtuse dentata et plicata ceterum subintegra v. undulata, intermedia ± late ovata — ovato-oblonga v. sæpe obovata — obovato- v. ovali-oblonga obtusa — obtusiuscula, basi contracta v. decurrente sæpe obliqua ± grosse et late et inæqualiter laciniato-dentata — incisa sæpe valde plicosa ceterum late, haud profunde et dense angulato-dentata superiore parte subintegra, interiora ± ovato-lanceolata — oblonga v. oboblonga — oblongo-lanceolata obtusiuscula — acuta basi sæpe valde descendente acute dentata v. valde et subanguste et inæqualiter laciniata et plicata, laciniis v. dentibus liberis in petiolo sæpe evolutis, ceterum argute denticulata v. irregulariter et acute dentata, apice ± integro, supra brevissime et sparsim — densiuscule pilifera, subtus breviter et densiuscule — sat dense et præsertim in nervo dorsali sat dense floccoso pilosa marginibus pilis

brevibus densis — sat densis ciliata, petiolis ± alatis pilis mollibus sat densis villosis. *Folium caulinum* plerumque infra medium caulis insertum (sæpe alterum minus superiore parte affixum) sat petiolatum ovato-lanceolatum v. ovato-ellipticum basi descendente — contracta longius dentatum — subulato-laciniatum v. incisum, ceterum denticulatum — inæqualiter et longe subulato-dentatum in apicem sæpe longum et ± integrum acutum attenuatum, in costa dense, ceterum rare stellatum. *Anthela* sæpe magna polycephala, ramis summis, plerumque ima basi iterum divisis, sæpe in umbellam fere simplicem congestis, ramis 2—3 inferioribus sæpius valde distantibus haud æquantibus apice ramulosis, ramis superioribus ± patentibus subrectis v. basi leviter arcuatis et acladio 20—30 mm. longo floccis densissimis canis et glandulis gracilibus longis inferne sparsis v. raris superne sparsis — densiusculis obtectis. *Involucra* elongata anguste cylindrica sat valida basi ± ovata v. ovato-conica. *Squamæ* elongatæ latiusculæ, exteriores breviores sublineares obtusæ, interiores ± lanceolatæ in apicem obtusiusculum v. subacutum — cuspidatum parum attenuatæ flores virgineos ± superantes dorso angusto fusco-livido — fusco-atro læte et clare viridi-marginatæ, floccis sparsis — densiusculis ± anguste limbatæ ceterum glandulis nigris elongatis superne sparsioribus inferne densiusculis — densis dorso fere simplici serie ordinatis vestitæ et pilis obscuris sat longis raris immixtis obsitæ. *Calathium* subaureum maxime radians. *Ligulæ* apice glabræ. *Stylus* vivus fuscus — fusco-niger.

Inv. $\frac{12—14}{4—5}$, D. c. 35, L. m. ad 3 mm.

En synnerligen utmärkt form, igenkänd på sina vackert gräsgröna, något fettglänsande, från bredt ovala till aflånga eller äggrundt aflånga till äggrundt lancettlika, ofta breda och stora, öfvervägande trubbiga blad, hvilka rätt ofta äro bredast ofvan midten och vanligen äro bredt och något vinkligt, vid basen ofta groft och inskuret tandade till flikade och veckade samt vanligen hafva ojemnt nedlöpande, mera sällan med något tvär bas, ganska vid och rikblomstrig, flocklik vippa med nästan raka eller föga böjda, ljusgrå skaft och långa, smala holkar, hvilka ha ett egendomligt brokigt utseende genom de breda, klart gröna och smalt stjernludna fjällkanterna och fjällens smala grön- eller brunsvarta ryggar, hvilka äro klädda af en nästan enkel rad långa glandler, samt slutligen mycket radierande blommor. Är särdeles konstant, isynnerhet till holkarne och vippan och dessutom af en karaktäristisk habitus. Till rosettbladens allmänna form varierar den mellan tvenne ytterligheter. Än äro bladen af mera äggrund form och bredare med föga nedlöpande bas samt med mera kantig tandning, företrädesvis hos former från solöppna ställen, än äro de längre, mera aflånga eller omvändt aflånga, trubbigare och mera nedlöpande, groftandade och vid sin bas groflikade, hvilket är fallet hos former från friskare lokaler. Till bladformen erinrar den på en gång om *H. *orbicans*, *H. *mundulum* och *H. *persimile,* isynnerhet om den förras smalbladigare former, till tandningen mera om de båda senare, isynnerhet med afseende på stjelkbladet, men är lätt skild från alla genom sina afvikande holkar. Till dessas form och byggnad samt då och då till bladen har den ej få likheter med *H. *prætenerum* och *H. *lepistoides* samt med föregående, men dessa former äro till alla delar spädare, isynnerhet till holkarne, hvilka hafva betydligt smalare fjäll. Med

alla dessa former är den utan tvifvel mer eller mindre nära beslägtad, mest med den sistnämda. Är säkerligen äfven något slägt med *H. *aquilum*, hvilken den liknar till holkarne och stundom i bladform, men är lätt skild från denna genom de förras rikare beklädnad och genom bladens tandning. Den motsvarar utan tvifvel *H. *barbareæfolium* bland *Vulgata*. Holkarne hos båda hafva en anmärkningsvärd likhet med hvarandra och sättet för bladens tandning och deras tendens hos många former af båda att bli bredast öfver midten föröka ytterligare likheten. Säkerligen är ifrågavarande form att uppfatta som motsvarande *silvaticum*-typ till denna *vulgatum*-artadt utbildade form. *H. *canipes* blir äfven rätt ofta i vildt tillstånd 2—3-bladig (isynnerhet exemplar från Helsingland) och vid odling bli de gröna, liniesmala brakteer, hvilka stödja de nedre inflorescensgrenarne, utbildade till verkliga, fastän små blad, hvilket äfven inträffar med flera andra former af denna grupp. Bladens undersida liksom skaften är oftast vackert purpurfärgad, marmorerad.

Inom området anträffad i *Östergötland* på Omberg (G. A:n Malme); Krokek s:n, Marmorbruket (P. Olsson); Vist s:n, Sturefors och Sundsbro; Kärna s:n, Kärna mosse; Sunds s:n, Äng (förf.): *Småland*, Rogberga s:n. Klefarp (K. Johansson); Arby s:n, Ålebo (P. Hebert); Askeryd s:n, Bordsjö (förf.): *Gotland*, Fårösund (K. Johansson).

Utom området anträffad i *Skåne*, Oppmanna s:n, Bokenäset och vid Ifvö (G. A:n Malme): *Södermanland*, Stora Malm (G. A:n Malme); Stockholmstrakten (S. Almquist och förf.): *Upland*, Tibble (S. Almquist): *Vestmanland*, Arboga (C. O. v. Porat): *Vermland*, Gillberga (K. O. E. Stenström) och Björneborg (B. M. Broström): *Dalsland*, Billingsfors (K. O. E. Stenström): *Dalarne*, Ulfshyttan (Fr. Lönnkvist) och *Helsingland*, Söderhamn (Å. Magnusson).

10. **H. crassiceps** *n. subsp.*

Dahlst., Hier. exs. fasc. I, n. 62.

Caulis 30—60 ctm. altus crassiusculus — sat crassus firmus 0—1-folius inferne longe et rare — sparsim pilosus fere nudus superne fere epilosus sparsim stellatus et glandulis solitariis — raris obsitus. *Folia rosularia* sat obscure viridia subprasina, subtus ± cæsio-viridia, exteriora plerumque parva v. mediocria e basi ± truncata — cordata ± late ovalia — elliptica obtusa pauci-dentata — subintegra, intermedia ± late ovalia — ovato-ovalia v. ovato-lanceolata obtusiuscula — breviter acuta basi plerumque abrupte contracta v. hastato-cordata subobliqua raro ± rotundata — leviter decurrente subintegra — sat argute et subcrebre sed haud profunde serrato-dentata, interiora ± ovato-lanceolata — lanceolata ± longe acuta — cuspidata acute et longe sed haud crebre dentata v. præsertim ad basin profundius et subirregulariter inciso-dentata — incisa basi in petiolum laciniis subliberis sæpe instructum ± decurrente, supra pilis brevibus sparsis (— densiusculis) obsita, subtus densius in nervo dorsali ± dense floccoso crebre pilosa, marginibus dense et sat breve ciliata, petiolis pilis mollibus longis ± densis villosis. *Folium caulinum* sæpius nullum v. lineare rarius evolutum, ovato-lanceolatum cuspidatum subpetiolatum

inæqualiter subulato-dentatum et basi subincisum. *Anthela* plerumque pauciflora simplex v. subcomposita, vulgo laxa divaricata, ramis inferioribus sæpe longe distantibus, superioribus ± approximatis patentibus leviter incurvatis, omnibus inæquilongis sæpe valde superantibus, pedicellis sat brevibus acladioque 10—20 mm. longo cano-fuscescentibus densiuscule — dense canofloccosis inferne sparsim, superne sat dense glandulis mediocribus nigris pilis nigris longioribus solitariis inspersis obtectis. *Involucra* sat magna, crassa et elongata atra — atro-viridia basi ± ovata postea rotundata. *Squamæ* ± nigræ, exteriores sat angustæ lineares subobtusæ breves — mediocres, intermediæ et intimæ latiores marginibus ± virescentibus e basi latiore sensim in apicem obtusiusculum v. acutum — subulatum supra flores virgineos longe protractum barbatum attenuatæ, glandulis densis — sat crebris atris et pilis mediocribus — sat longis obscuris — nigris sparsis — densiusculis obtectæ, nudæ v. in exterioribus sublaxis levissime stellatæ. *Calathium* obscure luteum v. aureum subradians. *Ligulæ* apice glabræ v. interiores subciliatæ. *Stylus* ± obscurus.

Inv. $\frac{11-13}{6-6,5}$, D. ad 40, L. m. 3 mm.

Denna särdeles framstående form utmärker sig genom vanligen låg och grof, i allmänhet bladlös stjelk, vanligen breda, ganska mörkgröna eller något lökgröna, under blåaktiga blad, af hvilka vanligen endast de inre och stjelkbladet äro vid sin bas djupare tandade eller inskurna, oftast fåblomstrig och gles vippa med utspärrade, något krökta, långt öfverskjutande grenar af olika höjd, ganska långa men breda, vanligen svarta holkar klädda af täta glandler och inblandade m. l. m. talrika, längre, mörka hår samt i allmänhet långt utdragna, något trubbade till spetsiga fjäll. Bladen äro ofta på öfre sidan m. l. m. mörkfläckiga och variera rätt mycket till form och tandning. På fastare, öppen mark äro de ofta nästan helbräddade med m. l. m. rundad eller nedlöpande bas. På friskare ställen äro de mera ojemnt tandade och isynnerhet de inre vid basen m. l. m. inskurna. På skuggiga ställen bli de breda och mera jemnt tandade. Basen varierar från hjertlik till tvär eller vigglikt nedlöpande. Hårigheten är än starkare, än svagare. Vippan och isynnerhet holkarne bibehålla dock alltid sitt karaktäristiska utseende och sin beklädnad. Till bladen erinrar den på en gång om följande som om *H.* **morulum*, till holkarnes utseende har den deremot stor likhet med följande, om hvilken helbladigare former isynnerhet erinra. Med dessa är den också utan tvifvel närmast beslägtad, men den är också med all sannolikhet, ehuru aflägsnare, beslägtad med *H. ciliatum*. Särdeles lärorika äro i hvarandras sällskap växande former från trakten af Vestervik i detta afseende, hvilka habituelt och i bladform äro hvarandra förvillande lika. De skiljes dock lätt äfven under dessa omständigheter genom de för hvardera formen utmärkande karaktärerna, såsom det starkt cilierade kronbrämet, de gula stiften, de trubbigare fjällen och den rikligare hårigheten hos *H. ciliatum* i motsats mot det glatta brämet, den svagare hårigheten, det dunkla stiftet och de spetsigare fjällen hos *H.* **crassiceps*. Ifrågavarande form har äfven, liksom *H. morulum*, en i ögonen fallande likhet med former af *H.* **nigrescens*, hvilken den mera än den nyssnämnda liknar till holkens allmänna utseende, fjällens form m. m. *H.* **urticæfrons* Dahlst. från Kristiania är mycket närstående och att uppfatta som en vestlig parallelart.

Inom området anträffad i *Östergötland*, St. Lars s:n, Ekkällan och Djurgården; Vist s:n, Sturefors och Sundsbro; Svanshals s:n, Stora Kullen; Väderstad s:n, Bossgård; Sunds s:n, Sunds Norrgård och Sandbäckstorp (förf.); N. Vi s:n, Kyrkohögmålen (K. F. DUSÉN): *Småland*, Dref, Braås (HYLTÉN-CAVALLIUS); Vestervik, Svinnersbo (A. V. LUND); Husqvarna (C. G. LUNDBERG).

Utom området funnen i *Vestergötland*, Venersborg (A. G. ELIASSON).

11. H. * **caliginosum** *n. subsp.*

DAHLST., Hier. exs. fasc. I, n. 63.

Caulis 35—65 ctm. altus plerumque 1-folius gracilis — crassiusculus sat firmus inferne ± fusco-violaceus molliter et sparsim — densiuscule pilosus sparsim floccosus, superne subepilosus, rare — sparsim glandulosus sat dense floccosus. *Folia rosularia* saturate viridia subprasina subtus sæpe cinerascentia, exteriora e basi subcordata — abrupte contracta ± late ovata — ovalia v. subrotunda apice ± obtusa — rotundata, intermedia majora ± late — elongate ovata — elliptica interdum suboblonga obtusiuscula — breviter acuta basi ± rotundata — decurrente v. subobtusa, intimum minus ± late — anguste ovato-lanceolatum ± longe acuminatum — cuspidatum basi ± oblique et sensim decurrente argutius dentatum v. dentibus 2—3 inæqualibus sat longis patentibus — subretroversis instructum, omnia ceterum dentibus minutissimis angulata v. deorsum crebrius et argutius dentata, sæpe subintegra — integerrima denticulis mucroniformibus marginata, supra pilis brevibus densiusculis obtecta, subtus pilis ± densis et brevibus in nervo dorsali subfloccoso longioribus confertis vestita, marginibus brevissime et crebre ciliata, petiolis fusco-violaceis — violaceis pilis mollibus longissimis dense — conferte villosis. *Folium caulinum* lineare, plerumque ± evolutum brevissime petiolatum ± late — anguste ovato-lanceolatum — ovatum ± longe et integerrime cuspidatum — acuminatum, ceterum subintegrum v. a medio ad basin decurrentem et ± argute et sat longe dentatam ± minute subulato-dentatum. *Anthela* pauciflora simplex — subcomposita laxiuscula — sat contracta ramis ± superantibus sursum magis magisque approximatis et arcuatis ± patentibus, pedicellis mediocribus acladioque 8—20 mm. longo fuscescentibus — cano-virentibus sat dense floccosis glandulis nigris confertis — creberrimis et pilis paucis v. solitariis obscuris immixtis obtectis. *Involucra* atra — atro-viridia mediocria — sat magna ± elongata basi ± ovoideo-decurrente postea rotundata. *Squamæ* sat angustæ — latiusculæ, exteriores mediocres lineares — subtriangulares, obtusiusculæ, intermediæ et intimæ elongatæ subtriangulari-lineares sensim in apicem ± acutum — subulatum ultra flores virgineos ± longe porrectum attenuatæ, omnes ± viridi-marginatæ et glandulis subcrassis ± crebris — confertis pilis nigris apice brevi fuscescente paullo longioribus passim freqventer immixtis vestitæ, nudæ v. inferne marginibus levissime stellulatæ. *Calathium* obscure luteum, subradians. *Ligulæ* marginales glabræ v. subciliatæ, interiores breviter ciliatæ. *Stylus* vivus luteus v. parum livescens, siccus ± obscurus.

Inv. $\frac{10-12}{4,5-5,5}$, D. 35, L. m. 2,75 mm.

Utmärkt af de mörka, tätt glandelhåriga holkarne och skaften med temligen rikligt bland glandlerna inblandade, något längre, mörka hår, de outslagna blommorna ganska långt öfverskjutande och m. l. m. spetsiga fjäll, helbräddade, glest fintandade eller af låga tänder något vinkliga blad, hvilka endast vid basen (isynnerhet af de inre och stjelkbladet) äro försedda med ett fåtal längre och spetsiga, smala, utstående tänder, samt riklig hårighet, isynnerhet på bladens undersida och bladskaften. Bladen äro i allmänhet mörkt gröna eller något dragande i lökgrönt, undertill af en egendomlig, m. l. m. blågrå färg. Till formen äro de vanligen m. l. m. elliptiska till äggrunda och äro vanligen kortskaftade och på mindre bevuxna, öppna ställen m. l. m. utbredda utefter marken. Deras form och den i allmänhet låga till nästan omärkliga tandningen ger växten ett särdeles karaktäristiskt utseende, hvarigenom denna form lätt skiljes från närstående. På fuktigare eller friskare ängsmark bli bladen mera långsträckta, stundom m. l. m. aflånga och långskaftade samt vanligen glattare. Stjelkbladet är vanligen fästadt nedom stjelkens midt och oftast kortskaftadt och liksom det inre rosettbladet utmärkt genom sin hastigt afsmalnande men långt utdragna, ofta syllika spets.

Till holkarnes beklädnad och de långa fjällen liknar den i viss mån föregående, till indumentets täthet *H. *morulum* och till holkens form *H. *pellucidiforme*, med hvilka den säkerligen har den närmaste slägtskapen. Deremot påminner den i bladform dels om *H. *limum* och dels äfven om *H. *integratum*, och torde nog i ej ringa grad vara beslägtad med de artgrupper, till hvilka dessa båda former höra. Till stjelkbladets form erinrar den om *H. Stenstroemii* och *H. *æthiops*. Det cilierade kronbrämet häntyder äfven på slägtskap med *H. ciliatum* och beslägtade.

Inom området funnen i *Östergötland*, Sunds s:n, Sunds Norrgård, på fuktig ängsmark; Oppeby s:n, Drabo, i skuggiga lundar (förf.): *Småland*, Askeryd s:n, Bordsjö, flerestädes på tufvor i våta skogsängar (förf.); Rogberga s:n, Tenhult (K. JOHANSSON): *Gotland*, Sanda s:n; Skogen mellan Sanda och Vestergarn; Klinte s:n, Valla; Hangvar s:n, Flenvik (K. J. LÖNNROTH); Angelbos och Ar (S. ALMQUIST); Bäx i Väte s:n (FR. E. AHLFVENGREN); Visby och Vible (K. JOHANSSON); Vesterhejde (G. A:N MALME). Enl. K. J. LÖNNROTH väljer den äfven på Gotland fuktigare lokaler.

12. H. * morulum *n. subsp.*

H. *subatratum DAHLST., Hier. exs. fasc. I, n. 60.[1]

Caulis 35—60 ctm. altus sat gracilis molliusculus plerumque 1-folius, inferne rare — sparsim pilosus et floccosus, superne sat floccosus et pilis obscuris glandulisque sparsis v. raris obsitus. *Folia rosularia* obscure prasino-viridia, subtus cæsio-viridia mollia — sat firma crassiuscula, exteriora minora ± rotundata — ovalia (— elliptica) basi sæpe ± truncata obtuse et sparsim sat æqualiter dentata apice obtusa — subtruncata, intermedia ± late v. anguste ovato — ovali-oblonga basi sat argute sæpe longe pauci-dentata sat decurrentia v. cuneata raro truncata ceterum ± denticulata obtusa — acutiuscula, interiora sat anguste ovato-lanceolata — lanceolata crebrius — parcius et argutius (præsertim ad basin) dentata decurrentia v. ±

[1] Namnet är förut användt och måste derföre utbytas mot ett annat.

abrupte contracta sat longe acuta supra brevissime et sat densiuscule pilifera sæpius ± maculata, subtus sat dense in nervo dorsali ± floccoso densius et longius pilosa, marginibus brevissime et dense ciliata, petiolis ± fusco-violaceis pilis longis mollibus densis villosis. *Folium caulinum* ± lanceolatum v. ovato-lanceolatum ± petiolatum plerumque argute serrato-dentatum v. superiore parte subintegrum — pauci-dentatum et præsertim ad basin dente uno alterove longe extracto præditum ceterum in apicem longum sat integrum protractum. *Anthela* sat ampla simplex — sat composita ramis inferne ± distantibus sat patentibus superne magis magisque approximatis valde curvatis et patentibus haud raro fere umbellatim congestis et inæqualiter sæpe longe superantibus, pedicellis sat brevibus gracilibus acladioque sæpius brevissimo 2—10 mm. longo cano-fuscescentibus sat dense stellatis glandulis gracillimis atris densis — crebris pilis nigris æquilongis ± raris immixtis obtectis. *Involucra* minuta v. parva gracilia atra basi rotundato-ovata a petiolo apice ± incrassato sæpe haud bene limitata. *Squamæ* atræ, exteriores breves lineares, intermediæ latiusculæ e basi latiore sensim in apicem obtusiusculum — acutum attenuatæ cum intimis paucis subulatis marginibus plerumque parum virescentes, nudæ vel exteriores ad basin levissime stellulatæ glandulis elongatis gracilibus fere undulatis atris passim in pilos atros paullo longiores abeuntibus creberrime villosæ. *Calathium* saturate luteum — aureum sat radians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* vivus subluteus, siccus ± obscurus.

Inv. $\frac{8—10}{3,5—4,5}$, D. c. 30, L. m. 2,5 mm.

En i flera afseenden synnerligen framstående och anmärkningsvärd form, utmärkt af de mörkgröna (lökgröna), under blågröna bladen, hvilka vanligen äro nästan jemnbreda (utom de inre), fåtandade med bredare och trubbigare tänder eller mera tätt tandade med skarpare och vanligen icke, utom vid sjelfva basen, djupare tänder, skarptandade, tätare eller glesare tandade stjelkblad, hvilka stundom ofvan midten äro alldeles helbräddade och vanligen vid basen äro försedda med ett par karaktäristiska, långa och hvassa tänder samt oftast äro skarpspetsade, små, smala, kolsvarta holkar, hvilka oftast hafva ett egendomligt, lurfvigt utseende af de ytterst täta, fina och långa, liksom krusiga, svarta glandlerna och inblandade mörka, nästan aldrig hvitspetsade håren samt tät (åtm. upptill) vippa med grenarne närmare toppholken, hvilken oftast är ytterst kort skaftad, starkt bågböjda och för öfrigt till olika höjd m. l. m. långt öfverskjutande densamma.

Bladen variera för öfrigt rätt betydligt till form, bredd och tandning. Tänderna äro än bredare och trubbigare, mera jemnt fördelade utefter bladsidorna, och stundom blir kanten genom de låga tänderna bugtbräddad, än äro de skarpare, oftast på de inre bladen, hvilka liksom stjelkbladet ofta bli djupare eller längre tandade mot basen, i hvilket fall tandningen oftast blir tätare. Bladbasen varierar från mer eller mindre nedlöpande till kort vigglik eller tvär och då ofta något sned eller tillfälligtvis pillik. I skugga bli de slappa och bredare med färre och lägre tänder samt oftast vid basen försedda med ett par skarpa och längre fliktänder. På soliga ställen bli de smalare, fastare, ofta skarptandade och på öfversidan brunfläckiga. På dessa ställen framträder tydligast undersidans blågröna färg.

Bäst igenkännes formen (redan på längre håll) på det korta akladiet, hvilket stundom reduceras derhän, att toppholken blir alldeles oskaftad på de ojemnt öfverskjutande vippgrenarne samt på de små svarta, lurfviga holkarne. Är otvifvelaktigt på grund af sina karaktärer beslägtad med de båda föregående, af hvilka dock *H. *crassiceps* till följd af sina stora holkar, växtsätt m. m. får en högst afvikande habitus. Äfven har den en ej obetydlig likhet med *H. *prætenerum* och närstående samt liknar äfven mycket till vippans förgrening och form *H. *lepistoides*. Å andra sidan har den en anmärkningsvärd likhet med vissa former af *H. alpina*, särskildt mindre typiska former af *H. nigrescens*, såsom *H. *pulliceps* NORRL., *H. *submurorum* Lbg. Isynnerhet erinrar den om dessa till sammansättningen, färgen och rikligheten af indumentet på holkar och skaft. Utan tvifvel utgör den en länk i den formserie, genom hvilken *H. nigrescens* nästan fullständigt förbindes med *Subvulgata*.

Anträffad inom området i *Östergötland*, Vist s:n, Sturefors och Sundsbro, ganska rikligt; Sunds s:n, Löfåsa (förf.); *Småland*, Askeryd s:n, Bordsjö, flerestädes ej sällsynt; Eksjö s:n, Brevik (förf.); vidare i Rogberga s:n, Heljaryd och Klefarp; Öggestorp s:n, Ljungarp samt Forserum s:n (K. JOHANSSON) och vid Jönköping och Husqvarna (C. O VON PORAT).

13. **H. * subciliatum** *n. subsp.*

Caulis 30—60 ctm. altus gracilis flexuosus 0—1-folius, inferne rare — sparsim pilosus, superne epilosus rare stellatus et glandulis solitariis — raris minutis obsitus. *Folia rosularia* plura sat longe petiolata, læte v. glaucescenti-viridia subtus cæsio-viridia, tenuia mollia, exteriora rotundato-ovalia — ovato-ovalia basi subcordata v. abrupte contracta subobliqua apice obtusa — obtuso-rotundata, intermedia ± ovalia — ovali-oblonga obtusa — obtusiuscula basi ± contracta — rotundata obliqua, intimum ± ovato — oblongo-lanceolatum v. lanceolatum acutum, omnia subintegra v. dentibus humilibus latis obtusis ± undulata — denticulata v. intimum ad basin decurrentem sæpe profundius et late dentatum, supra breviter et sparsim pilifera, subtus pilis sparsis — densiusculis in nervo dorsali longioribus et sat densis obtecta subefloccosa, marginibus dense ciliata, petiolis pilis longissimis mollibus sat densis villosa. *Folium caulinum* nullum v. lineare — lanceolatum haud multum dentatum, petiolatum. *Anthela* simplex — subcomposita humilis ramis inferioribus ± longe distantibus sat longis erecto-patentibus leviter curvatis, superioribus brevibus valde approximatis — subumbellatis patentibus ± curvatis, omnibus subæquantibus v. parum superantibus, pedicellis brevibus — sat longis superne incrassatis fuscescentibus acladioque 3—7 mm. longo sat dense stellatis glandulis minutis densiusculis sub involucris sat confertis vestitis. *Involucra* parva sat brevia cylindrica atro-viridia basi ± ovata, postea rotundata. *Squamæ* latiusculæ ovato-lanceolatæ — lanceolato-lineares, exteriores breves, intermediæ et intimæ subæquilongæ obtusæ — obtusiusculæ apice ± comatæ, omnes ± viridi-marginatæ et glan-

dulis brevibus v. minutis densis — sat crebris et pilis nigris brevibus raris — sparsis immixtis obtectæ, subnudæ v. marginibus præsertim apicem ± comosum versus levissime stellatæ. *Calathium* sat obscure luteum, subdensiusculum. *Ligulæ* præsertim interiores breviter ciliatæ. *Stylus* vivus fuscescens, siccus sat obscurus.

Inv. $\frac{9-10}{4-5}$, D. 30, L. m. 2,5 mm.

Utmärkt af de ljust gröna till något blågröna, vanligen bugtbräddadt trubbtandade bladen (endast det inre vid basen något skarpare tandadt), den låga, vanligen ej rikblomstriga vippan med de nedre grenarna aflägsnade och långa, de öfre korta m. l. m. bågböjda och tättsittande eller flocklikt anordnade, korta, svarta eller grönsvarta holkar, liksom skaften klädda af korta, ganska rikliga glandler, men derjemte med inblandade korta, mörka hår, ytterst kort akladium samt små korgar med kort cilieradt kronbräm. Fjällen äro temligen breda och tydligt hårtofsade. Hårtofsen öfvergår ofta nedåt i ett svagt stjernludd, hvilket sträcker sig ett kortare stycke utefter fjällens sidor, men vanligen är föga märkbart. Holkarne hafva i utseende och storlek mycken likhet med dem hos *H. *mundulum.* I deras utseende har den äfven en viss likhet med *H. ciliatum*, hvarom det håriga kronbrämet, äfvensom de trubbiga fjällen erinra, men från hvilken den likväl utan vidare är skild genom bladens utseende, den spädare växten, den mindre rikliga hårigheten på örtståndet och bristen på stjernludd i fjällkanterna.

Från *H. *mundulum* skiljes den lätt genom sin låga, kortgreniga vippa och bladens låga tandning. Med båda, isynnerhet den senare, är den utan tvifvel beslägtad och förbinder dem med föregående former af *H. serratifrons* af hvilka den synes stå närmast både *H. *caliginosum* och *H.* *morulum.

Vippans öfre grenar, hvilka, som förut är nämdt, äro mycket korta, äro vanligen enkla, sällan 2-blomstriga, hvarvid sidogrenen ofta utgår långt ned, stundom ända vid basen af grenen af andra ordningen. Då de få, öfre (2—3) grenarne derjemte äro mycket närmade och akladiet kort, bildas härigenom en säregen, hopträngd, kortgrenig kvast eller flock i vippans öfre del, hvarpå denna form redan på längre håll kan igenkännas.

Hittills endast anträffad i *Småland*, Askeryd s:n, Bordsjö, på flera ställen, men alltid sparsam.

Till denna grupp och närmast beslägtad med *H. *remanens* G. A:N MALME [1] och *H. pellucidum* LÆST., mellan hvilka den är alldeles intermediär, ansluter sig *H. *remanentiforme* mihi. Den utmärker sig genom få, långskaftade, gräsgröna, nästan helbräddade eller glest och skarpt fåtandade, äggrunda eller smalt äggrunda — äggrundt-lancettlika, kort skarpspetsade eller utdraget spetsade och stora inre blad med smalt äggrund till äggrundt tvär, helbräddad eller glest skarptandad bas, ej sällan med fria tänder på bladskaftens öfre del, små, ovala till nästan rundade, trubbiga, vanligen nästan helbreddade yttre blad med äggrund till svagt hjertlik bas, ett stort skaftadt, långt skarpspetsadt, utdraget äggrundt, glest, vid den äggrunda till svagt hjertlikt-pillika eller något nedlöpande basen tätare och längre skarptandadt stjelkblad, fåblomstrig, gles och ojemn vippa med föga stjernludna grenar och kort och temligen glest glandelhåriga, hvitludna skaft, stora eller medelstora holkar af ungefär samma färg och utseende som hos *H. pellucidum* LÆST., men längre och gröfre samt klädda utom af täta, korta glandler, äfven af långa, småknappiga dylika, hvilka tydligen öfvergå i medellånga, svarta, spridda hår samt slutligen vidare och glesare korgar med bredare ligulæ af mörkare färg.

[1] Denna form är utom från de af G. A:N MALME i Bot. Notis. 1891 ss. 179—180 uppgifna lokalerna i *Södermanland* äfven funnen vid Nacka nära Stockholm (H. THEDENIUS).

Står både i habitus och karaktärer nära former med mera utdragna blad af *H. pellucidum* LÆST., men erinrar till de större holkarne och de bland glandlerna spridda håren rätt mycket om former af *H. *remanens* G. A:N MALME, med hvilken exemplar med bredare blad äfven habituelt ofta ha en ej obetydlig likhet. Är intressant, emedan den ytterligare visar, huru nära *H. pellucidum* LÆST. i sjelfva verket är beslägtad med de *serratifrons*-artade formerna. Till holkarne har den äfven rätt stor likhet med *H. *Stenstroemii* DAHLST. och *H. *serratifrons* ALMQU., äfvensom med *H. ciliatum* ALMQU. Former med helbräddade blad påminna i deras form mycket om *H. *integratum* DAHLST.

Anträffad i ett tiotal exemplar vid Mörkeklef på Hunneberg i *Vestergötland* (A. FRYXELL).

H. ANFRACTIFORME ALMQU. in litt. *n. spec.*

DAHLST. Hier. exs. fasc. II, n. 45, fasc. III, n. 43.

Caulis 50—80 ctm. altus crassiusculus 0—1-folius sparse pilosus et rare stellatus, superne fere depilatus magis magisque dense floccosus a medio glandulis brevibus nigris solitariis — raris, superne sparsis et sub anthela densiusculis vestitus. *Folia rosularia* obscure v. subprasino-viridia, subtus pallidiora, exteriora ± anguste ovalia basi ± contracta decurrente v. subtruncata undulato-dentata obtusa, intermedia ± ovato-oblonga — oblonga dentibus latis obtusis — acutis ± angulata v. ± late et profunde dentata, basi sat longe in petiolum alatum descendente ± inæqualiter et late sinuato-incisa obtusiuscula — acuta, interiora ± oblongo-lanceolata — lanceolata acuminata — acuta irregulariter et crebrius serrato-dentata et ad basin sensim attenuatam lacerata v. profunde inciso-dentata, omnia supra pilis brevissimis sparsis — subdensiusculis obtecta, cito glabrescentia et nitentia subtus breviter et sparsim — subdensiuscule in nervo dorsali leviter — sat dense stellato densiuscule pilifera, marginibus breviter et sparsim — densiuscule v. sat dense ciliata, petiolis superne valde alatis et ± dentatis — laciniatis ± purpurascentibus sat stellatis et pilis mollibus sat longis sparsis densiusculis obtectis. *Folium caulinum* plerumque prope basin insertum lineare v. ± lanceolatum longum petiolatum a medio ad basin inæqualiter et sat acute et longe dentatum — incisum in petiolum dentibus irregularibus descendens. *Anthela* paniculata v. superiore parte sæpius fere umbellata, subcomposita mediocris, ramis pedicellisque erecto-patentibus brevibus subrectis et acladio 10—20 mm. longo fuscocinereis dense cano-floccosis et glandulis parvis nigris subcrassis dense — conferte obtectis. *Involucra* mediocria opaca atra — atro-viridia variegata basi ± ovata — ovato-conica. *Squamæ* latæ ± elongate triangulares — triangulari-lanceolatæ, exteriores paucæ breves, interiores subæquales, obtusæ — obtusiusculæ, intimæ angustiores subacutæ, apicibus comatæ marginibus ± late virescentibus floccis albis ± densis ± late limbatæ ceterum rare stellatæ, dorso glandulis nigris parvis — mediocribus crassis dense — conferte vestitæ. *Calathium* luteum. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* nigrescens.

Inv. $\frac{9-10}{4-5}$, D. c. 35, L. m. c. 3 mm.

En särdeles vacker och distinkt form, utmärkt genom mörkgröna, något i lökgrönt skiftande, ofvan fettglänsande och merendels smala blad, hvilka vanligen äro tätt och bredt, vanligen hvasst och ojemnt tandade med den groft inskurna basen mer eller mindre långt nedlöpande på de vingade och ofta med större tänder och fria flikar försedda skaften, kort och upptill oftast hopträngd eller flocklik vippa samt medelstora, mörka holkar med breda, utdraget triangulära, mer eller mindre trubbiga fjäll, i kanten försedda med en mer eller mindre bred rand af tätt stjernludd och för öfrigt tätt klädda af mörka, temligen grofva glandler.

Endast de yttre bladens bas är stundom tvär. Tänderna äro till större delen utat- eller framåtrigtade och oftast breda; de större bredt triangulära och spetsiga tänderna omvexla vanligen med korta uddtänder. Basen är ofta djupt inskuren i breda, olikstora flikar. För öfrigt varierar tandningen från bredare och ofta veckad och ojemn till grundare och mera likformig eller kort, hvass och då vanligen tätare. Stjelkbladet är oftast långskaftadt, uppåtrigtadt och långt utdraget, vanligen fästadt vid basen eller åtminstone nedom midten. Bladskaften äro ofta, isynnerhet i skugga och bland gräs, långa, åtminstone upptill bredt vingade och liksom stjelkens bas till större eller mindre del mörkt violetta, liksom förhållandet ofta är med bladens undersida.

I skogsbygden blir vanligen stjernluddet i fjällens kanter mera otydligt, hvarjemte bladens tandning blir finare och spetsigare. Den påminner då rätt mycket om *H. *persimile*, isynnerhet i sina bredbladigare former. Till bladform och tandning erinrar den i viss mån äfven om *H. *anfractum* och *H. *chlorodes* med närbeslägtade, men kan ej anses närmare befryndad med den förra, kanske dock med de senare, hvilken torde motsvara den inom *Vulgata genuina*. Deremot är den utan tvifvel något slägt med *H. *persimile* och kan anses stå på öfvergången mellan *Subcæsia* och *Subvulgata*, ehuru den mera tillhör den senare gruppen än den förra. Är troligen äfven beslägtad eller till sin utbildning åtminstone analog med *H. *subcrassum*, som den liknar till bladens form och tandning och genom hvilken den förbindes med *H. pellucidum* LÆST. m. fl. Den står likväl mycket isolerad bland områdets former och kan ej gerna inordnas bland någon af dess formgrupper.

Anträffad i *Östergötland* på Omberg, Stocklycke; Sunds s:n, Löfåsa; Väderstad s:n, Lindekullen; Linköping, Magistratshagen (förf.). Utom området funnen i *Södermanland*, St. Malm, Bräunkärr (G. A:N MALME) och i Stockholmstrakten flerestädes, såsom på Djurgården, Haga m. fl. st. (S. ALMQUIST, O. JUEL och förf.), Rindö vid Vaxholm (S. ALMQUIST).

H. CILIATUM ALMQU.

H. ciliatum ALMQU. in Thed. Fl. p. 360. — H. silvaticum L. subsp. 7 ciliatum ALMQU. Stud. p. XV. — H. murorum L. ε. ciliatum ALMQU. Hn. Fl. ed. 11, p. 43. — C. J. LINDEBERG Hier. Scand. exs. fasc. III, n. 122.

Caulis 35—50 cm. altus sat robustus 0—1(—2-folius), inferne sat dense — dense et longe pilosus et leviter superne ± dense stellatus, sparsim — densiuscule

pilosus et glandulis brevibus sparsis — densiusculis sub anthela densis obtectis. *Folia rosularia* breve et sat late petiolata ± læte prasino-viridia supra adiposa subtus ± cinerascentia, breviter et sat dense — dense pilosa rare — sparsim floccosa, subtus pilis longioribus præcipue in nervo dorsali ± dense cano-floccoso ± dense — densissime vestita, marginibus pilis mediocribus densis — crebris ± longis ciliata, petiolis longe et dense — densissime villosis, exteriora ± cordato-ovata — ovalia, intermedia ± oblonga — cordato-oblonga, omnia ± obtusa, intimum ± late — anguste cordato-lanceolatum — ovato-lanceolatum — ellipticum ± acutum omnia late et crebre obtusius — argutius, sed haud profunde, ± patentim et subæqualiter undulato- v. serrato-dentata ad basin sæpe obliquam haud raro profundius reverso-dentata. *Folium caulinum* plerumque parvum, bracteolatum v. majus breve petiolatum ± ovato-lanceolatum — lanceolatum acutum — cuspidatum ± argute et inæqualiter dentatum — denticulatum, subtus sat dense — dense tomentosum ± pilosum. *Anthela* plerumque expansa ± laxa simplex — subcomposita paniculata, ramis inferioribus distantibus erecto-patentibus superioribus magis approximatis plerumque valde patulis et curvatis — superantibus, pedicellis mediocribus acladioque 10—20 mm. longo fuscescentibus laxe et dense canofloccosis glandulis atris validis densis — creberrimis et pilis paucis — sparsis v. superne sæpe densiusculis obscuris obtectis. *Involucra* ± atroviridia variegata, elongata, valida, basi ± ovata postea rotundato-truncata. *Squamæ* interiores latæ oblongo-lineares, exteriores brevissimæ angustiores, obtusiusculæ — obtusæ, apice ± comatæ glandulis validis crebris — creberrimis atris et pilis brevibus obscuris v. apice albidis raris, sparsis — densiusculis villosæ, undique sparsim (— mediocriter) floccosis et marginibus ± virescentibus dense sed anguste apices versus densissime floccis albis limbatæ. *Calathium* saturate luteum subradians. *Ligulæ* ± dense et longæ ciliatæ. *Stylus* luteus v. subluteus.

Inv. $\frac{10-12}{5.5-6.5}$, D. ad 40, L. m. 3 mm.

Denna högst anmärkningsvärda form igenkännes lätt på sin grofva, vanligen rikhåriga stjelk, sina genom tät och stark hårighet och på undersidan äfven genom m. l. m. rikligt stjernludd grågröna blad, hvilka äro tjocka och temligen fasta och utåt äro af hjertlikt eller äggrundt oval till aflång form och trubbiga, inåt hjertlikt eller äggrundt lancettlika liksom stjelkbladet och spetsiga samt bredt och trubbigt eller spetsigt, men lågt, ofta något bugtigt sågtandade, men framförallt genom de karaktäristiska, grofva holkarne, hvilka äro egendomligt brokiga af ytterst täta, olika långa, vanligen gulhufvade glandler och inblandade, mer eller mindre talrika, korta och grofva, ofta hvitspetsade hår samt af det i fjällens kanter, isynnerhet i närheten af de långt och ljust hårtofsade spetsarne, hopade stjernluddet och de på midten m. l. m. mörka under den hvita hårtofsen, svarta fjällen, samt slutligen genom långt och vanligen tätt cilieradt kronbräm och ljusa stift. Vippan är vanligen gles, sällan mera sammansatt utan mestadels enkel. Vippgrenarne äro grofva och isynnerhet hos rikblomstrigare exemplar starkt utspärrade och bågböjda. Bladen variera för öfrigt med grundare och mera oregelbundna tänder eller med spetsigare, tätare och jemnare sågtandning. Stundom bli alla bladen spetsiga, smalt lancettlika med jemnt

afsmalnande, nedlöpande bas och ega då oftast skarpare och jemnare sågad kant. Hos dylika exemplar blir stjelkbladet (eller stjelkbladen) oftast nästan oskaftadt, hvarigenom ett utseende, närmande sig *vulgatum*-typen, framträder. Vanligen äro dock bladen breda med äggrund eller hjertlik bas och utstående, vid basen bakåtrigtad tandning. Stjelkbladet är i allmänhet föga utveckladt. På friska och näringsrika ställen blir det dock vanligen stort och skaftadt, och tandningen blir här hos alla bladen, isynnerhet vid deras bas, längre och skarpare. Då och då variera bladen nästan helbräddade, ovala till elliptiska.

De på holkar och skaft bland glandlerna uppträdande håren förekomma i ytterst vexlande mängd. Typiskt äro de ganska rikligt för handen, men hos former från en del orter (såsom Småland) synes de nästan alldeles saknas och förekomma blott enstaka på något eller några af fjällen. Hos den rikligast håriga formen (hvilken är bäst utpräglad i Stockholmstrakten), synes glandler och hår kunna öfvergå i och ersätta hvarandra. Denna form har äfven kronbrämet starkast hårigt.

Med *H. *variicolor* är den utan tvifvel nära beslägtad; äfven torde den genom *H. *subciliatum*, hvilken är en nästan fullständig afbild af densamma, fast till alla delar spädare och glattare, sammanbindas med *H. pellucidum* Læst. Från *H. *subciliatum* är den oaktadt likheterna väl skild, hvilket framgår äfven deraf, att båda formerna, t. ex. i Askeryd, der de växte blandade om hvarandra, alltid förekommo utan några mellanformer och alltid redan på blotta habitus med säkerhet kunde särskiljas. Till bladens tandning, isynnerhet hos smalbladiga former med skarpt sågtandade blad, holkfjällens anordning och form samt infloreseensen har den äfven rätt många likheter med *H. *serratifrons* Almqu. Dock torde den såsom den rikliga hårigheten och isynnerhet tendensen att erhålla hår på holkarna antyder utom med följande vara närmast beslägtad med *H. sagittatum* Lbg. Sannolikt kan den anses vara en gammal och väl utpräglad mellanform mellan de formgrupper, hvilka i detta arbete betecknats under namnen *H. serratifrons*, *H. integratum* och *H. sagittatum*. Om dess förhållande till *H. sarcophyllum*, se under denna.

Med *H. cinerascens* Jord.[1] är denna form icke identisk, att döma af originalexemplar i Ups. Univ. bot. Museum, men måhända beslägtad. I denna form, hvilken med all sannolikhet tillhör *Oreadea*, har denna grupp och *Vulgata* en af sina många beröringspunkter. Båda formerna tillhöra utan tvifvel äldre variationskretsar inom de respektive grupperna, uppkomna innan flertalet af dess former hunnit differentiera sig i de nu inom grupperna så olika variationsrigtningarna. Härigenom torde den vid första betraktandet så märkvärdiga likheten möjligen förklaras.

Inom området är förhandenvarande form funnen i *Östergötland*, Vestra Husby, Korssäter (H. Strömfelt); Omberg, Elvarums udde och Mullskräema (P. Dusén): *Småland*, Askeryd s:n, Bordsjö; Eksjö s:n, Brevik (förf.); Grenna (F. Hagström); Döderhults s:n, Sörevik (E. Wijkström); Vestervik, Svinnersbo m. fl. st. (A. W. Lund och M. Floderus); Öggestorps s:n, Ljungarp (K. Johansson).

Utom området anträffad rikligt i Stockholmstrakten flerestädes på Djurgården, vid Nacka m. fl. st. (S. Almquist, O. Juel och förf.): *Södermanland*, Brännkyrka s:n, Jakobsberg (S. Almquist och förf.): *Upland*, Fogelbolandet (K: Fr. Thedenius): *Vestmanland*, Kungsör (C. O. v. Porat): *Blekinge*, Afvelsgärde (J. Ankarkrona): *Halland* Särö i Norrskogs s:n och Lunda s:n (J. A. Gabrielsson).

[1] Jfr Almqu. Stud p. XVI.

Äfven anträffad i *Danmark* på Sjælland, Herlufsholm (M. NIELSEN), en form med tvåbladig stjelk och mindre rikt, men skarpare tandade blad.

Närstående eller identisk med denna form är *H. *bifurcatum* C. G. WESTERL. (anträffad vid Ronneby i *Blekinge*), hvilken knappt är skild genom annat än något bredare och mera trubbtandade blad, något rikligare ludd i holkfjällens kanter, saknad af hår bland holkarnes glandler och föga eller icke cilieradt kronbräm, sålunda anslutande sig till de småländska formerna. En modifikation med något mindre stjernludd på holkarne, men eljest alldeles lik nyssnämnda form, är funnen vid Nygård på Hunneberg i *Vestergötland* (A. G. ELIASSON). Båda höra tydligen tillsammans och kunna tills vidare lämpligast betraktas som en svagare varietet af *H. ciliatum* ALMQU. Här må påpekas det intressanta förhållandet, att höstformer af denna senare, samlade vid *Stockholm*, likna nyssnämnda form till bladen och det svagare cilierade kronbrämet. Hos formen från Vestergötland framträder hos holkarne genom deras mörka färg och tydligast mot spetsarne samlade stjernludd en större likhet med *H. pellucidum* LÆST., hvilket ännu tydligare än hos hufvudformen antyder slägtskapen med denna form.

H. INTEGRATUM *n. spec.* (coll.).

Caulis gracilis — sat robustus inferne densiuscule — sat dense pilosus superne sat floccosus sparsim pilosus et ± glandulosus. *Folia* lata ± ovata, ovato-oblonga ovato-lanceolata subintegra, obtuse et undulato-dentata v. breviter et late serrato-dentata basi ovata v. ovato-cordata raro leviter decurrente vulgo parum dentata (interdum magis dentata — sublaciniata) sat pilosa ± obtusa — obtusiuscula v. interiora sat acuta. *Folium* caulinum unum (raro duo) ± ovatum ± ovato-lanceolatum parum dentatum basi ovato-decurrente v. leviter cordata interdum argutius dentatum breviter — sat longe acutum. *Involucra* crassa — crassiuscula ± glandulosa et marginibus squamarum limbo angusto — latissimo floccoso notata atro-viridia v. canescentia variegata. *Squamæ* latæ — latiusculæ obtusæ — obtusiusculæ apicibus comatæ v. fere epilosæ. *Anthela* vulgo ± composita paniculata apice sæpe subumbellata ramis ± arcuatis. *Styli* ± obscuri v. nigri. *Ligulæ* glabræ v. interiores ciliatæ.

Under detta namn sammanfattar jag tills vidare följande fyra, hvarandra mycket närstående former, hvilka alla hafva gemensamt föga tandade eller nästan helbräddade blad, rikt glandelhåriga holkar med breda m. l. m. trubbade fjäll, hvilkas kanter äro klädda af en vanligen bred, ljus, alltid tydligt framträdande luddkant, som stundom (hos ett par af formerna) nästan sammansmälter med det på fjällens ryggar i detta fall temligen rikligt, eljest glest utvecklade luddet, så att holkarne, hvilka i allmänhet äro grönsvarta och brokiga af luddet, bli nästan gråsvarta eller grågröna. Af hithörande former är *H. *integratum* mest fristående, ehuru den i sina karaktärer tydligen hänvisar på en aflägsen slägtskap med *H. sparsidens* och närstående och genom dessa till vissa former af *H. sarcophyllum* och *H. sagittatum* (jfr *H. *subcinerellum* och *H. *unctiusculum*). *H. *variicolor* förbinder tydligen nyssnämnda form med *H. ciliatum*, ehuru den ej är att anse som en direkt mellanform. *H. *munduliforme* är tydligen nära slägt med *H. *integratum*, men visar på samma gång så stora likheter med andra former, t. ex. *H. *mundulum* och *H.*

**prætenerum* m. fl., att den, såvida ej holkarnes beklädnad, bladfärgen och oftast bladens form och deras brist på tandning mången gång gåfve den en öfverraskande likhet med den förstnämnde, lika gerna skulle kunnat behandlas i sammanhang med någon af dessa senare. *H. *ptychophyllum* är äfven mycket fristående, men torde vara närmast slägt med *H. *variicolor*, hvilket tydligt framträder vid en jemförelse med gotländska, på solöppna ställen växande och på holkarne mera gråludna exemplar af den senare. För öfrigt har den, oaktadt sina stora olikheter för öfrigt, i holkarnes och fjällens form och i bladform rätt mycket, som hänvisar på en, låt vara ganska aflägsen slägtskap med *H. pellucidum* Læst. Habituelt och i bladfärg och delvis till bladens form samt till de grågröna holkarnes byggnad och utseende men i ringare grad till deras beklädnad har den många och anmärkningsvärda likheter med *H. latilobum*, hvilken tydligen är beslägtad med vissa former af *H. sagittatum*. Äfven *H. *ptychophyllum* pekar sålunda med afseende på sina slägtskapsförhållanden åt samma håll som *H. *integratum*.

Conspectus subspecierum.

A. *Ligulæ* ciliatæ v. ciliolatæ.

Folia late cordato-ovata — ovato-oblonga, supra sæpius conspicue maculata acuto-dentata. *Involucra* crassa obscura squamis sat latis obtusis glandulis crebris ± longis obsitis, late floccoso-limbatis, dorso rare stellatis.

1. *H. *variicolor* Dahlst.

Folia ovalia — ovali-oblonga basi cordata — ovata, supra non maculata, ± undulato-dentata et plicata. *Involucra* crassa diluta squamis latis obtusis glandulis densis validis mediocribus obsitis, latissime floccoso-limbatis dorso subdense floccosis.

2. *H. *ptychophyllum* Dahlst.

B. *Ligulæ* glabræ.

Folia subintegra v. obtuse undulato-dentata basi ovata v. leviter cordulata. *Involucra* dilute atro-viridia brevia sat crassa squamis latiusculis obtusis glandulis crebris mediocribus validis obsitis late floccoso-limbatis dorso subdensiuscule stellatis, apicibus comosis.

3. *H. *integratum* Dahlst.

Folia crebre undulato-serrata basi ovata v. decurrente. *Involucra* dilute atro-viridia sat brevia crassiuscula, squamis latiusculis subacutis glandulis brevibus gracilibus densis obsitis, anguste floccoso-limbatis, dorso sparsim stellatis, apicibus fere epilosis.

4. *H. *munduliforme* Dahlst.

1. **H. * variicolor** Dahlst.

H. *variicolor Dahlst. (Stenstr. Verml. Archier. 1889). — Dahlst. Hier. exs. fasc. I, n. 53.

Caulis 45—50 ctm. altus, crassiusculus — sat robustus basi ± obscure fusco-violaceus, inferiore parte sat longe et ± densiuscule pilosus rare stellatus, ceterum sat dense — dense floccosus rare — sparsim pilosus et superne usque a folio caulino deorsum rare antrorsum sparsim — sat dense, sub anthela plerumque sat dense et sat longe nigroglandulosus, 1(—2)-folius. *Folia rosularia* ± obscure viridia subprasina, supra nitentia sæpius maculosa, subtus pallidiora subcæsia, supra densiuscule — sat dense et breve pilosa, subtus pilis longioribus sat densis — densis præsertim in nervo dorsali sat floccoso vestita, marginibus dense — crebre et brevissime ciliata, petiolis ± violaceis mediocribus pilis longis mollibus ± dense villosis, exteriora e basi ± rotundata — truncato-cordata ± late ovalia obtusa, intermedia ± ovali- v. ovato-oblonga — oboblonga v. obovata sat obtusa basi ± abrupte contracta — truncato-subcordata v. ovato-descendente ± obliqua, omnia raro subintegra v. ± late et sat crebre brevi-dentata — leviter et angulate undulata, basi dentibus paucis majoribus inæqualibus reverso-patentibus sæpius instructa, intimum ± elliptico- v. ovato-lanceolatum — ovatum ± acutum basi ovata — descendente v. oblique cordato-hastata subintegrum v. crebrius et argutius ad basin inæqualiter et longius dentatum dentibus liberis in petiolo sæpe evolutis. *Folium caulinum* mediocriter petiolatum inferiore parte caulis affixum (v. duo, alterum minus bracteolatum v. parum evolutum superiore parte insertum) ± ovatum — ovato-lanceolatum ± acuminatum — longe acutum basi ± descendente — truncato-hastata argutius sed haud dense subulato-dentatum — subintegrum. *Anthela* plerumque multiflora (simplex —) sat composita paniculata ramis inferioribus v. omnibus ± remotis erecto-patentibus v. sæpius superioribus congestis interdum subumbellatis et valde arcuato-patentibus ± superantibus, pedicellis sæpius sat brevibus curvatis acladioque 5—15 mm. longo fusco-canescentibus dense floccosis et glandulis sat longis cum minoribus alternantibus crebre — creberrime obtectis. *Involucra* sat brevia crassa ± obscure fusco-atra cano-variegata basi ± ovata postea truncato-rotundata. *Squamæ* ± latæ oblongo-lineares, exteriores brevissimæ subtriangulares ± obtusæ, interiores obtusiusculæ — obtusæ, marginibus (præsertim in intimis) anguste virescentibus floccis densis ± late albo-limbatis, ceterum sparsim — rare stellatis et glandulis confertis — creberrimis sat confertis nigris obtectis. *Calathium* sat vitellinum, sat radians. *Ligulæ* exteriores breviter et parce, interiores sat dense ciliatæ. *Stylus* vivus ± obscurus, siccus sæpius nigricans.

Inv. $\frac{9-10}{5-5{,}5}$, D. 35—40, L. m. 2,5—3 mm.

En synnerligen utmärkt form, stående emellan *H. *integratum β decorosum* och *H. ciliatum*. Från den senare, hvilken den habituelt oftast liknar, är den skild genom svagare hårighet, oftast fläckiga, tunnare, temligen lökgröna blad, rikt glandulösa holkar utan inblandade andra hår (endast afblomstrade holkar hafva äfven några få hår), oftast tydligare och rikare stjernludd i fjällens kanter samt mörka stift. Från den förra är den skild genom sina mera aflånga och lökgröna, fläckiga blad, hvilka äro m. l. m. tydligt tandade samt mörkare, tjockare holkar med bredare fjäll och rikligare stjernludd. Hufvudsakligast karaktäriseras denna form af de mörka, mestadels lökgröna, ofvan rikt mörkfläckiga och fettglänsande bladen, hvilka variera från m. l. m. oval till aflång form och utom det innersta äro trubbiga samt äro vinkligt vågbräddade eller ega bred, grund och trubbig tandning, hvilken vid den hopdragna hjertlikt pillika eller tvära basen, isynnerhet hos de inre, är längre, skarpare och bakåtrigtad, ett eller mera sällan två, kortskaftade, spetsiga, isynnerhet vid basen m. l. m. skarptandade, utåtböjda stjelkblad, korta, tjocka holkar, klädda af rikliga glandler och brokiga af vanligen rikt stjernludd i de mörka fjällens kanter samt mörka stift.

Varierar till bladens bredd och tandning ganska betydligt. På solöppna, torrare ställen får den vanligen nästan helbräddade eller ytterst kort bugttandade blad, hvilka vanligen äro små och smala (ovala till aflånga) samt ofvantill rikt svartviolett fläckiga. Stjelken och bladskaften bli här ofta, den förra stundom i hela sin längd, lifligt violetta. I skugga bli bladen, isynnerhet vid basen, djupare och skarpare tandade samt bredare, vanligen äggrundt ovala till bredt aflånga med oftast tvär eller hopdragen, pillik till nästan hjertlik bas. Ofta tendera bladen (på alla lokaler) att få största bredden ofvan midten.

Vippan varierar från 2—3-blomstrig med aflägsnade, upprätta grenar till rikblomstrig med isynnerhet upptill närmade, utspärrade och bågböjda grenar. Holkarne variera längre eller kortare, med stjernluddet rikligt i fjällkanterna och föga spridt på fjällens midt eller äfven ganska rikligt öfver hela fjället, hvilket isynnerhet är förhållandet hos former från torra, soliga ställen. I djupare skugga blir stjernluddet oftast löst tilltryckt och otydligt samt framträder bäst på fjällets öfre del.

Utom med föregående och följande är den jemte *H. *integratum* sannolikt beslägtad med *H. sagittatum* och troligen äfven, ehuru mera aflägset befryndad med *H. pellucidum*, om hvilken den i flera afseenden erinrar till holkar och vippa och med hvilken frodiga skuggformer ega en i ögonen fallande habituel likhet.

Magra, fåblomstriga former med glesare vippa och mera skarptandade, spetsigare blad erinra i flera afseenden om *H. *ornatum*, till hvilken denna form kan anses som motsvarande *silvaticum*-form. Sådana exemplar ega, isynnerhet till vippgrenarnes beskaffenhet, holkarnes beklädnad och form, fjällens bildning m. m. stora likheter med den senare.

Anträffad inom området i *Småland*, Eksjö s:n, Brevik: *Östergötland*, Vist s:n, Sturefors och Sundsbro i steniga och bergiga ekbackar temligen rikligt; Sunds s:n, Graby och Sunds Södergård (förf.); Svinshults s:n, Klockarp nära Backhult; Omberg (K. F. Dusén): *Gotland*, Ar i Fleringe (S. Almquist).

För öfrigt ej sällsynt i Stockholmstrakten (S. Almquist och O. Juel): *Södermanland*, Brännkyrka s:n, Jakobsberg (förf.). Äfven anträffad i *Vermland* (K. O. E. Stenström).

2. H. * ptychophyllum *n. subsp.*

*H. *orbicans* C. G. Westerl., Ronnebytr. Faun. et Flor. p. 113. — H. **ptychophyllum* H. Dahlst., Några bidrag till kännedomen om Skånes Hieracium-flora, Bot. Not. 1892.

Caulis altus gracilis 1-folius, inferne pilis mollibus longis sparsim obsitus fere efloccosus, medio densius pilosus et sparsim floccosus, superne sparsim — densiuscule floccosus rare pilosus, sub anthela subtomentellus glandulis raris et pilis raris — sparsis obsitus. *Folia* saturate viridia vulgo magna, supra sparsim et breviter pilosa — glabriuscula, subtus in pagina rare — sparsim in nervo dorsali densiuscule — sat dense floccoso densius pilosa, marginibus breviter et dense ciliata, petiolis pilis mollibus sat longis ± dense villosis; *basalia* in rosulam 4—5 foliam congesta, exteriora ± cordato-ovata — ovalia subintegra obtusa, intermedia ± cordato-ovata v. ovalia — ovali-oblonga obtusiuscula breviter et obtuse undulato-dentata — subintegra basi ± contracta ovata v. cordata dente uno alterove longiore interdum instructa, intimum ± ovatum — ovato-lanceolatum obtuse et sparsim undulato-dentatum v. fere integrum in apicem obtusiusculum — subacutum brevem — longiorem æqualiter attenuatum, omnia margine sæpe valde plicata mediocriter petiolata; *caulinum* medio caulis v. infra insertum petiolatum ellipticum — ovato-ellipticum subintegrum — integrum margine sæpe ± plicatum basi ± contracta dentibus paucis brevibus — minutis acutis sæpe præditum apice subito in acumine brevi contractum, basi sæpe obliquum et medio valde ampliatum. *Anthela* furcata — paniculata ± laxa vulgo simplex ramo longo remoto valde superante sæpe aucta, ramis ± rectis erecto-patentibus longis — mediocribus ± tomentosis glandulis raris nigris obsitis, pedicellis mediocribus — sat longis leviter curvatis acladioque 25—40 mm. longo dense canotomentosis glandulis sat longis nigris densiusculis obtectis. *Involucra* mediocria sat brevia crassiuscula ± obscure — dilute cano-virescentia eximie variegata basi ovata postea ± lata truncata. *Squamæ* ± latæ, exteriores sublineares acutiusculæ breves, interiores oblongæ e basi lata sensim in apicem obtusum — obtusiusculum attenuatæ, intimæ subacutæ omnes ± albido-comatæ ± viridi-marginatæ et floccis albis densis late vittatæ ceterum dorso obscuriore sparsim — densiuscule stellatæ et glandulis nigris mediocribus — longis validis densis obtectæ. *Calathium* subobscure luteum, sat radians. *Ligulæ* apice breviter — minute et densiuscule ciliatæ. *Stylus* fuligineo-livescens v. nigro-fuscus, siccus sat nigrescens.

En mycket isolerad form, vida skild från *H. *orbicans* Almqu., men måhända aflägset beslägtad med *H. *integratum* Dahlst., om hvars storväxta och frodiga varietet *β decorosum* den mycket erinrar till bladform och tandning, men den är betydligt afvikande från denna genom sina holkar, hvilka äro korta och breda samt ljusa och vackert brokiga genom det i fjällens kanter till ett bredt band samlade, hvita och täta stjernluddet, som

mot de hårtofsade spetsarne täcker nästan hela fjällets bredd, men på midten och mot basen småningom öfvergår i spridda bland de mörka och ganska rikliga, grofva och olik-långa glandlerna tydligare eller svagare framträdande stjernhår. Fjällens ryggar äro derjemte ganska mörkfärgade och fjällen äro bredt grönkantade, men denna kant är vanligen nästan alldeles skyld af stjernluddet eller blott inåt och på de inre fjällens bas mer eller mindre tydligt genomlysande. Fjällen äro derjemte mycket breda, triangulärt aflånga till lancettlika och m. l. m. trubbade, utom de innersta, hvilka äro kortspetsade till syllika. Spetsarne äro vanligen ej alldeles skylda af luddet och hårtofsen utan äro, isynnerhet hos de inre, till sin yttersta, korta del m. l. m. genomlysande till nästan nakna och vanligen svagt kolorerade som hos *H. *triangulare*, med hvilken denna form till holkarne eger en viss och kanske ej tillfällig likhet. För öfrigt har den flera likheter med *H. *variicolor*, om hvars former med rikligare stjernludna holkar den ofta rätt mycket påminner och är sannolikt närmast beslägtad med denna, åtminstone närmare än med följande. I öfrigt utmärker den sig genom sina rätt stora och radierande korgar, kort hårbräddade ligulæ (isynnerhet i deras yngre stadier), mörka, ofta nästan svarta stift och stora, oftast veckade, helbräddade eller trubbigt och glest vågtandade, endast vid basen med några få korta, oregelbundet fördelade, korta men spetsigare tänder försedda blad. Bladen variera med mer eller mindre bredt hjertlik eller med kort nedlöpande bas. De yttre äro ofta hos små exemplar och på öppna ställen bredt hjertlikt äggrunda och vinkliga af korta, glesa tänder samt påminna till formen om bladen hos *H. pellucidum* LÆST. De inre äro ofta utdraget äggrundt lancettlika med m. l. m. hjertlik bas och påminna som sagdt om bladen hos *H. *integratum β decorosum*, men äfven om bladen hos skuggformer af hufvudformen. Hos storväxta och i skugga växande exemplar saknas ofta de yttre bladen och de mellersta få hos dessa oftare än hos andra individ nedlöpande bladbas. Stjelkbladet är kortskaftadt med hastigt hopdragen, men kort nedlöpande, ofta sned och vanligen lågt samt oregelbundet fåtandad bas, för öfrigt af bredt elliptisk, något osymmetrisk form och nästan helbräddadt eller med några få, ytterst små tänder, vanligen i kanten vågigt och veckadt samt nära spetsen tvärt hopdraget i en kort och ofta sylhvass spets.

Är utan tvifvel att anse som en skarpt differentierad äldre form, m. l. m. beslägtad både med *H. *integratum*, *H. pellucidum* och *H. *triangulare*, hvilka alla äro att uppfatta som äldre, genom mellanformernas utdöende numera från hvarandra mycket isolerade, men beslägtade former. Exemplar förvaras i Riksmuseet i Stockholm.

Enligt C. G. WESTERLUND, hvilken tillsändt mig exemplar, förekommer den ganska talrikt på ett ställe vid Djupadal vid Ronneby i *Blekinge*, »mestadels steril». För öfrigt är den funnen i *Skåne* på Boknäset vid Oppmanna och på Ifvöklack (G. A:N MALME); *Småland*, Kråksmåla s:n, Pelarne.

En *H. *ptychophyllum* ytterst liknande form och troligen identisk, endast skiljande sig genom något längre tandade blad, har jag sett från Nyland, Fagervik i *Finland* (P. HISINGER).

3. H. * integratum Dahlst.

H. silvaticum L. subsp. 8 integrifolium Almqu. Stud. p. XVII p. p. (quoad spec. svecica et norvegica) non Lange. — H. vulgatum Fr. — integrifolium Fr. p. m. p. — H. *integratum Dahlst. (Stenstr. Verml. Archier. 1889). — H. integrifolium Fr. H. N. fasc. XII, n. 23. — Dahlst.. Hier. exs. fasc. II, n. 32, 33.

Caulis 40—65 ctm. altus gracilis — crassiusculus ± mollis, 1—2-folius, inferne ± densiusculi — dense et molliter pilosus, basi fuscoviolaceus, superne ± pilosus et rare — subdense stellatus superiore parte glandulis minutis gracilibus raris — sparsis sub anthela densiusculis — sat densis octectus. *Folia rosularia* ± obscure viridia — subprasina subtus pallidiora subcinerascentia exteriora ± (vulgo leviter) cordato-ovata — cordato-rotundata v. ± ovalia (— elliptica) apice ± rotundato-obtusa, intermedia ± late — anguste ovalia — ovato-ovalia ovali-oblonga basi ± rotundata — parum cuneatim descendente ± obtusa, interiora ± late — anguste ovato-lanceolata — lanceolata ± descendentia (cuneata) et ± longe acuta, omnia integra — integerrima vel præsertim ad basin levissime et rare undulato-dentata, supra pilis ± densiusculis — sat densis brevibus, subtus ± densis sat brevibus in nervo dorsali mediocriter floccoso longioribus densissimis vestita, marginibus breviter et ± crebre ciliata, petiolis superiore parte præsertim multum alatis ± violaceis pilis longis mollibus dense — crebre villosis. *Anthela* plerumque polycephala densa ± composita paniculata superne sæpe subumbellata, ramis superioribus congestis paullo superantibus curvatis, inferioribus ± distantibus, pedicellis brevibus ± arcuatis acladioque 5—10 mm. longo dense cano-floccosis et glandulis mediocribus crebre — sat conferte obtectis. *Involucra* parva — mediocria ± elongata sat gracilia fusco-viridia variegata, basi ± ovata postea rotundata. *Squamæ* sat latæ, exteriores paucæ breves angustiores ± obtusæ, interiores latiores sublineares in apicem breviter acutum — obtusiusculum parum angustatæ intimæ acutæ ± late viridi-marginatæ, dorso fusco-fuscoviridi glandulis nigris v. obscuris validis longis et brevibus dense —

[1] Detta namn gafs redan af Fries åt här ofvan beskrifna form i H. N. fasc. XII, n. 23, hvartill exemplaren insamlats af A. Blytt 1848 i Kristianiatrakten, (hvarest jag 1885 flerestädes återfann samma form). Fries indrog sedermera i Symb. (1850) densamma såsom varietet under *H. vulgatum*. Möjligen sammanslog Fries den härstädes, hvarpå beskrifningen synes tyda, med *H. integrifolium* Lange, måhända efter Langes föredöme, hvilken i Haandb. i den danske flora 1851 och sedermera i andra och följande upplagor såväl som i Fl. Danica med sin föröfrigt långt skilda form identifierade de norska exemplaren. J. Lange har dock sedermera i bref till C. J. Lindeberg (Hieraciol. Bidr. I, 1882, p. 11) frångått denna åsigt. Men vare sig nu Fries namn skall anses äldre än Langes eller ej, hvarvid i förra fallet ofvan beskrifna form skulle signeras *H. integrifolium* Fr., kan likväl detta namn hvarken bibehållas för den ena eller andra, emedan enligt DC., Prodr. VII: 1, p. 214 en annan form, hvilken der indragits som var. af *H. humile*, förut af Seringe beskrifvits under detta namn. Jag har derföre åt båda formerna ansett mig böra gifva nya namn, åt den här beskrifna namnet *H. integratum* (Syn. se ofvan) och har ansett lämpligt att åt Langes danska form gifva namnet *H. danicum*, hvars syn. blifva: *H. integrifolium* Lange, Haandb. i den danske flora edd. 1—4 [exclus. syn. e Fr. Symb. 1850 p. 117 (p. p.) et H. N. XII, n. 23] och *H. integrifolium* Fl. Dan., Fasc. XLV, p. 7, tab. MMDCLXI.

conferte obtectæ, marginibus usque ab apice comoso ± dense superne sat late inferne angustius floccoso-limbatæ. *Calathium* ± obscure luteum sat radians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* obscurus, siccus nigricans.

Inv. $\frac{10-11}{4-5}$, D. c. 35, L. m. ad 3 mm.

Utmärkt genom sina mörkgröna till grågröna, mjuka, rikligt håriga och helbräddade eller nästan helbräddade blad af vexlande bredd, af hvilka endast de yttre eller höstbladen ha något hjertlik eller intryckt, de öfriga m. l. m. äggrund eller m. l. m. vigglikt nedlöpande bas, de flesta trubbiga, endast de inre m. l. m. spetsiga, nästan alltid 1—2 långspetsade stjelkblad, af hvilka det nedre oftast är m. l. m. skaftadt med vanligen äggrund eller föga nedlöpande bas, rik, hopträngd m. l. m. vid, kvastlik eller upptill flocklik inflorescens med böjda skaft, ganska gröna till grönbruna holkar, som äro brokiga af en smal strimma af tätt stjernludd i de temligen breda och jemnbreda, trubbiga till kortspetsade fjällens kanter och klädda af rikliga, omvexlande längre och kortare, storknappiga glandler, som äro spridda nästan öfver fjällens hela yta, samt mörka stift. Glandlerna på holkarne är till större delen längre än på skaften och inflorescensgrenarne samt hafva temligen stora knappar. Häri och i bladform har den mången gång en stor likhet med en del helbladigare former af *H. *macradenium* och är utan tvifvel något beslägtad med denna. För öfrigt framträder mer eller mindre tydligt såväl i holkarnes utseende och beklädnad som mången gång i bladform dess slägtskap dels med *H. pellucidum*, dels med *H. orbicans*. Derjemte har den i många afseenden ej ringa öfverensstämmelse med de mera sjelfständigt utbildade formerna af *H. sagittatum*, särskildt underarten af samma namn, till hvilken *H. *unctiusculum* kan anses som en verklig mellanform. Till *H. orbicans* bildas, ehuru ej så tydligt, en mellanlänk genom *H. *umbelliferum* NORRL. Hier. exs. n. 97—99. Till *H. ciliatum* har den tydligen slägtskap genom *H. *variicolor*. Med följande är den, som förut påpekats, ganska nära slägt. För öfrigt är den habituelt och isynnerhet genom bladen lätt igenkänlig och varierar i endast ringa mån till holkarnes karaktärer, troligen endast genom ståndortens inflytande, hvilket yttrar sig i något bredare eller smalare fjäll, rikligare eller svagare stjernludd o. s. v. Deremot varierar den betydligt till bladens bredd och färg. Än äro de breda af oval eller aflångt oval form, än smalt aflånga eller smalt lancettlika, än äro de af gråaktigt grön, än af mörkt grön och än af något i gulgrönt stötande färg. De yttre hafva vanligen något intryckt eller svagt hjertlik bas och hafva ofta nästan alldeles afhuggen spets, de innersta och stjelkbladen äro deremot alltid spetsiga. De senare äro karaktäristiska genom sin äggrunda eller föga nedlöpande bas och genom att hastigt från den jemförelsevis breda basen afsmalna i en oftast långt utdragen, stundom sylhvass spets. Vanligen är det nedre, som än är fästadt nära basen, än vid eller ofvan stjelkens midt, skaftadt (om än kort) och väl utbildadt; det öfre är oftast föga utveckladt eller fjällikt, bildande öfvergång till brakteerna. I de flesta fall äro alla bladen helbräddade eller bugtbräddade; endast sällan förekomma på de yttre bladen några trubbiga, nästan rundade och på de inre och stjelkbladet vid basen några få, föga framträdande spetsiga tänder. Smalbladiga former hafva dock oftare lågt bugtbräddad kant. Nedre delen af stjelken och åtminstone halfva bladskaften, hvilka oftast äro långa och isynnerhet upptill och vid sin bas bredt vingade, äro än mörkare, än ljusare brunvioletta.

I den om hösten anlagda bladrosetten hafva bladen nästan alldeles samma form som hos Syringa vulgaris, ehuru med vanligen mindre tydligt hjertlik bas, och äro alldeles helbräddade. Dessa blad kvarsitta dock sällan vid blomningstiden.

Med *H. danicum* mihi (= H. integrifolium LANGE) [1] har den och kanske i ännu högre grad följande var. flera likheter, hvilka föranledt S. ALMQUIST att sammanföra dem, men såsom G. SCHNEIDER [2] påpekat, är LANGES form sannolikt beslägtad med *Alpestria* och likheterna få väl derföre tydas såsom beroende på analogi. Dock kan denna likhet möjligen tydas som härflytande ur en aflägsen slägtskap, om *H. danicum*, såsom jag förmodar och såsom anmärkningsvärda likheter göra rätt sannolikt, är att föra till gruppen *Semidovrensia* ALMQU.,[3] hvilken synes utgöra en sannolikt äldre och artfattig mellangrupp mellan *Vulgata* och *Alpestria* (*Dovrensia*).

Från *H. *integratum* är *H. danicum* emellertid betydligt skild genom flera, ända till 5, utvecklade stjelkblad, hvilka alla, utom stundom det eller de tvenne nedersta, äro oskaftade eller ibland nästan omärkligt skaftade och af hvilka de mellersta än hafva bred, rundad, nästan omfattande bas, än äro något nedom midten hastigt hopdragna och derefter jemnbreda men vid sjelfva bladfästet något utvidgade och mer eller mindre omfattande, såsom hos *Alpestria*, samt de öfre ega äggrundt hjertlik, något omfattande bas eller mer eller mindre förhålla sig som de mellersta. Stjelkbladen äro derjemte breda och nästan jemnbreda eller liksom de flesta rosettbladen bredast ofvan midten och kortspetsade samt alla vanligen ytterst lågt och jemt tandade. Holkarne äro längre och mörkare genom föga framträdande grön kant och med likformigt öfver fjällens ryggar spridt stjernludd samt ega genom stjernluddets utseende mycket, som erinrar om *Alpestria*. Achenierna äro långa och brunröda eller kastanjebruna (enl. odlade explr. och tab. i Fl. dan.).

Inom området är *H. *integratum* anträffad på *Gotland*, nedom Torsborgen i barrskog (K. JOHANSSON): *Småland*, Rogberga s:n, Klefarp (K. JOHANSSON); Askeryds s:n, Bordsjö (förf.): *Östergötland*, Kvarsebo s:n, Marmorbruket (S. ALMQUIST); St. Annæ s:n, Herrborum (N. C. KINDBERG).

Utom området funnen i *Södermanland*, Björkviks s:n, Harpebol (G. A:N MALME); Brännkyrka s:n, Jakobsberg m. fl. st. (S. ALMQUIST och förf.) och flerestädes i Stockholmstrakten, der den synes vara allmän och der den liksom på de nämnda lokalerna i Södermanland mestadels uppträder med i ovanlig grad smalbladiga former: *Vermland*, Gillberga s:n (K. O. E. STENSTRÖM): *Vestergötland*, Kinnekulle (A. H. CEDERIN): *Nerike*, Karlskoga, Rödehult (C. REUTERMAN): *Dalsland*, Dalskogs s:n (A. FRYXELL): *Gestrikland*, Åmot (C. O. SCHLYTER): *Ångermanland*, Tåsjöberget (FR. LÖNNKVIST); Själevads s:n (V. F. HOLM): *Jemtland*, Östersund (C. F. SUNDBERG och förf.); Frösön (förf.); Handöl (FR. LÖNNKVIST): *Norge*, Dovre (FR. AHLBERG, N. C. KINDBERG m. fl.), ofta med stylösa blommor; Kristiania och på öarne i Kristiania-fjorden (BLYTT i H. N. XII, 23 och förf). Jfr för öfrigt S. ALMQUIST, Stud. p. XVII. Har oftast på nordligare lokaler bugtbräddade, smala blad samt dessutom kortare holkar.

Former från *Östergötland* och *Småland* närma sig genom oftare breda blad och deras tendens till skarpare tandning, isynnerhet vid basen, i allmänhet mera än former från andra områden följande varietet:

β **decorosum** *n. var.* — DAHLST., Hier. exs. fasc. I, n. 52.

Caulis magis robustus. *Folia rosularia* saturate gramineo-viridia brevius petiolata, exteriora minora, rotundato-ovalia — ovata, interiora et intima latissima et

---

[1] Se noten sid. 118.

[2] Jfr G. SCHNEIDER, Deutsche bot. Monatsschrift, n:o 8, 1888.

[3] Se M. ELFSTRAND, Botaniska utflygter etc. p. 64 i Bihang till Kgl. Svenska Vet. Ak. Handlingar, Band 16, Afd. III, n:o 7.

maxima ± ovata — ovato-elliptica basi ± rotundato-cordata — abrupta v. subhastato-cordata integra v. minute denticulata et ad basin breviter argute et inæqualiter dentata ± acuta. *Folium caulinum* e basi ± rotundata — sagittata ± dentata ± late ovatum subintegrum — denticulatum et cito in apicem ± cuspidatum contractum (sæpe duo). *Anthela* ut in præcedente ramis pedicellisque crassioribus densissime nigroglandulosis. *Involucra* crassiora, squamis latioribus obtusis densissime glandulosis ceterum ut in præcedente. *Ligulæ* marginales aliquantulum latiores, intimæ sæpius brevissime ciliatæ.

Grof och storväxt samt af ett från föregående ganska afvikande utseende till följd af de stora, breda bladen och tjockare holkarne med bredare och betydligt mera glandelhåriga fjäll samt rikligare glandulösa korgskaft. Bladen äro till större delen af m. l. m. äggrund form, stora och breda (ända till 12—13 ctm. långa och 6—7 ctm. breda), de yttre trubbiga, de inre trubbspetsade med hjertlikt pillik till nästan tvär eller äggrund bas, helbräddade eller något bugttandade eller efter hela kanten temligen tätt korttandade eller fintandade. Vid basen sitta ofta några få långa tänder, hvilka äro bredare och något bakåtböjda, isynnerhet hos de yttre bladen, då basen är hjertlikt pillik, smalare och spetsigare då basen är äggrund, hvarvid de närmast skaftet sittande tvenne tänderna synas nästan fria. Till och med småväxta, magra exemplar bibehålla jemförelsevis breda blad och tydlig om än kort tandning i motsats mot hufvudformen. Liksom hos denna äro bladskaften, isynnerhet upptill, bredt vingade och till nedre delen liksom stjelkbasen m. l. m. mörkt violetta. Stjelkbladet är i allmänhet ganska bredt äggrundt, kortskaftadt, småtandadt med hvassa, glesa tänder och med rundad eller någongång pillik och längre tandad bas, i allmänhet kort men skarpt spetsadt. Vanligen är det fästadt vid stjelkens nedre del, stundom nära basen. Ofta är ett andra blad med mindre men väl utbildad skifva utveckladt på stjelkens öfre del, men vanligen är detta föga utbildadt, brakteliknande. Tillhör onekligen föregåendes variationskrets, från hvars former den mera i kvantitativt afseende, än i verkliga karaktärer skiljer sig. Emellan denna forms mest frodiga individer och föregåendes smalbladigaste ytterlighetsformer finnes dock habituelt en oerhörd skillnad, men mellanrummet utfylles nästan helt och hållet af former, intermediära till bladens form, bredd och storlek. Dock synes ifrågavarande form alltid konstant skild genom sina tjockare holkar, bredare fjäll och ytterst rikliga glandelhårighet samt benägenheten hos bladen att erhålla en skarp om än föga framträdande tandning Häri och i bladens bredd och stundom äfven form erinrar den mera än föregående om *H. danicum.* Formen från Kinnekulle (ALMQU. Stud.), af hvilken jag sett exemplar, tillhör hufvudformen men tenderar åt denna varietet genom sina bredare blad och gröfre holkar.

Inom området anträffad i *Östergötland*, Sunds s:n, Löfåsa riklig; Asby s:n, Tångarp (K. F. DUSÉN).

I Herborum, St. Annæ s:n i *Östergötland* äro jemte former af föregående insamlade exemplar, hvilka stå ytterst nära denna varietet.

4. **H. * munduliforme** *n. subsp.*

Caulis 40—60 cm. altus gracilis — crassiusculus firmus subflexuosus 1—(2)-folius, inferne sparsim — densiuscule pilosus leviter stellatus, superne rare glandulosus sparsim pilosus et magis magisque dense floccosus sub anthela sparsim glandulosus subepilosus tomentellus. *Folia* saturate lutescenti- v. subprasino-viridia supra sparsim — densiuscule pilosa subtus sparsim et breviter in nervo dorsali sat floccoso ± dense et longe pilosa marginibus ± dense ciliata, petiolis mediocribus — brevibus pilis mollibus densis villosa; *rosularia* firma et ± crassiuscula, exteriora ovalia — elliptica apice sæpe ± obtuso — rotundato cum plurimis interioribus sæpe subintegra, intermedia vulgo oblonga — anguste obovata v. anguste ovalia margine breviter et crebre undulato- v. subserrato-dentata v. basi argutius dentata obtusiuscula — subacuta, intima ± lanceolata — anguste lanceolata sat æqualiter et acute brevidentata basi ± decurrente dentibus paucis longis et ± acutis plerumque instructa, sat acuta, omnia vulgo basi ± decurrente v. subovata, exteriora interdum basi rotundata — subtruncata; *fol. caulinum* vulgo ± petiolatum lanceolatum v. ovato-lanceolatum subulato-dentatum ± acutum — cuspidatum, raro duo evoluta, summum bracteolatum prope anthelam insertum. *Anthela* simplex v. sat composita ramis inferioribus remotis sat curvatis, superioribus approximatis valde patentibus et curvatis, pedicellis mediocribus gracilibus acladioque 5—15 mm. longo dense cano-floccosis et glandulis nigris parvis gracilibus densis — creberrimis obtectis. *Involucra* parva — mediocria atro-viridia — virescentia brevia crassiuscula basi ovata postea rotundata. *Squamæ* latiusculæ, exteriores sublineares breves obtusiusculæ obscuriores, intermediæ (obtusiusculæ —) acutisusculæ subtriangulari-lanceolatæ, intimæ acutæ — subulatæ dilute viridi-marginatæ, omnes apicibus fere epilosæ glandulis brevibus gracilibus sat densis — densis obtectæ marginibus leviter et angustæ floccosæ dorso sparsim stellatæ, epilosæ. *Calathium* obscure luteum, sat plenum. *Ligulæ* marginales apice glabræ, interiores breviter ciliolatæ. *Stylus* obscurus fere ater.

Inv. $\frac{8—10}{4—5}$, D. 30—35, L. m. 2,5 mm.

Igenkännes på sina gul- eller något lökgröna, vanligen ovala till bredt lancettlika blad, af hvilka de yttre äro trubbiga, de inre och isynnerhet stjelkbladet spetsiga, alla ofta nästan helbräddade eller de inre grundt bugtbräddade till jemt, skarpt och lågt sågtandade, vid basen med föga längre, skarpa tänder, ofta rikblomstrig vippa med bågböjda, stjernludna och rikt samt kort glandelhåriga grenar och skaft, medelstora, grönsvarta eller isynnerhet upptill af de lifligt grönkantade fjällen öfvervägande ljusa holkar med temligen breda fjäll, klädda af medeltäta till täta, korta glandler och i fjällens kanter svagt men ofta tydligt framträdande, på ryggarne glest och föga synligt stiernludd samt slutligen mörkgula, ganska täta, små korgar och nästan svarta stift. Erinrar till holkarne än om föregående, än om *H. *mundulum*, men har fjällen mot spetsen mera hopdragna och mindre

trubbiga, än hos båda dessa, mindre stjernludd och kortare samt finare glandler, än den förra, och grönare, längre holkar, än den senare. Varierar mycket till bladens tandning. Former med helbräddade blad erinra mycket om *H. *integratum* och hänvisa tydligt på den nära slägtskapen till denna. Former med de inre bladen fint sågtandade erinra om *H. *serratifrons* och *H. *torticeps* och individer med lågt bugttandade blad påminna i hög grad om *H. *philanthrax.* Ofta träffas individer, hvilka äfven i bladens form och tandning ha påfallande likheter med *H. *mundulum* och *H. *prætenerum.* Den synes sålunda vara en form, hvilken förenar *H. *integratum* dels med de nyssnämnda, dels genom *H. *torticeps* af *H. grandidens* med de mycket närbeslägtade *H. *philanthrax* af *H. sagittatum* och *H. *prætenerum* af *H. persimile.*

Funnen i *Södermanland* (G. A:n Malme); Stockholmstrakten, såsom på Djurgården (förf.) och Vadholma m. fl. st. (S. Almquist): *Upland*, Tibble (S. Almquist) samt i *Helsingland* vid Söderhamn (A. Magnusson) och Engeltofta (C. O. Schlyter).

H. PANÆOLUM *n. spec.*

H. silvaticum L. subsp. 3 triangulare Almqu., F. fol. magis obtusatis Almqu., Stud. p. XIV. — Dahlst.. Hier. exs. fasc. II, n. 28; fasc. III, n. 34.

Caulis 35—50 cm. altus gracilis — sat crassiusculus 0—1(—2)-folius, inferne leviter (ima basi sæpe dense) pilosus, superne v. pro majore parte subglaber — glaber efloccosus apice rare stellatus, et glandulis minutis raris — sparsis obtectus. *Folia rosularia* ± longe petiolata plerumque pallide viridia, subtus pallidiora (subcæsia) ± purpurascentia, supra sæpe ± fusco-maculata vulgo longissime petiolata, exteriora ± rotundato-ovalia — fere rectangularia obtusissima — truncata basi ± cordata obtuse undulato-dentata — subintegra, intermedia ± late ovata — elliptica (v. obovata — oboblonga) basi ± cordato-truncata lata — subcontracta ± obtusa — obtusiuscula subintegra — angulata v. dense et breviter undulato-dentata (v. rarius ± dense et late serrulato-dentata) basi dentibus paullum longioribus latis reversis — patentibus instructa, intimum ± ovatum — triangulare basi ± abrupta — cordata (— hastata) sparsim — crebrius angulato-denticulatum (— serrulato-dentatum) ± acutum — cuspidatum basi profundius sed late dentatum — crebrius et reverse subincisum, omnia supra subglabra, subtus pilis (raris), sparsis — densiusculis in nervo dorsali ± stellato sat densis tenellis longioribus obtecta, marginibus breviter et sparsim — densiuscule ciliata, petiolis sæpius obscure violascentibus superne angustis inferne dilatatis pilis mollibus ± densiusculis et sat longis ± villosis. *Folium caulinum* petiolatum ± anguste — late ovatum — ovato-lanceolatum subintegrum v. inæqualiter et breve dentatum basi ± obliqua rotundata — ovata v. ± lineare sessile. *Anthela* ± paniculata v. superiore parte umbellata ± composita et contracta ramis brevibus ± patentibus subcurvatis, superioribus ± approximatis, inferioribus ± remotis, v.

simplex oligocephala ramis distantibus ± erectis — valde divaricatis ± longis (interdum profunde paniculato-umbellata ramis polycephalis longissimis), pedicellis brevibus — sat longis acladioque (3—) 5—20(—40) mm. longo, dense cano-floccosis et glandulis gracilibus parvis v. mediocribus raris — sparsis superne densiusculis subinvolucris densis — crebris obtectis. *Involucra* ± canescentia diluta — sat obscura variegata elongata gracilia (v. breviora subgracilia) basi ± ovato-conica in pedicello superne ± incrassato bracteolato ± abeunte. *Squamæ* ± latiusculæ — angustæ ± elongatæ et anguste triangulares — lanceolato-lineares, exteriores breves obtusiusculæ, interiores in apicem acutum — obtusiusculum ± angustatæ, intimæ paucæ subulatæ, ± comosæ, glandulis brevibus nigris ± gracilibus densis ± crebris obtectæ, marginibus floccis densis sat late limbatæ, dorso rare — sparsim (raro densius) stellatæ. *Calathium* sat obscure luteum, radians. *Stylus* vivus luteus, siccus fuscescens.

Inv. $\frac{10—11}{4—5}$, D. 30—35, L. m. 2,5—3 mm.

En af områdets märkligare och mera fristående former. Utmärker sig isynnerhet genom långskaftade, blekgröna (eller något lökgröna), jemförelsevis föga håriga blad, hvilka vanligen ega tydligt hjertlik bas och låg, utstående, bugtad eller vinklig tandning (men de variera äfven nästan helbräddade till mer eller mindre grundt och bredt glest eller tätt bugttandade till skarptandade), ganska smala och långa gråbrokiga holkar med i början m. l. m. nedlöpande bas, temligen utdragna, smala fjäll, i kanterna klädda af tätt stjernludd, hvilket inåt den rikt glandelhåriga, mörka ryggen småningom blir glesare, samt gula stift och glesa korgar.

Bladen variera betydligt till bredden; än äro de bredt äggrundt triangulära med hjertlik bas och vinklig, vid basen något gröfre bakåtrigtad tandning, än mera utdraget äggrunda eller ovala till jemnbredt aflånga med tätare och isynnerhet vid basen, som stundom är sned, pillik eller något tvär, djupare och skarpare tandning samt än nästan helbräddade. Nästan alltid äro de långt skaftade. På solöppna ställen bli bladen oftast ofvantill m. l. m. rikt mörkfläckiga. Varierar äfven högeligen till vippans utbildning mellan tvenne ytterlighetstyper: en glest utspärradt kvastlik, nästan subfurkat inflorescenstyp med aflägsnade grenar och långt akladium, hvilken är så karaktäristisk för en del former af *H. silvaticum* (*Subcæsia*), och en hopträngd, kortgrenig kvast- eller flocklik inflorescenstyp med kortare akladium och mera bågböjda grenar, hvilken karaktäriserar en stor del former af *Subvulgata*. I detta afseende är den analog med *H. *prolixum* m. fl. af *Subcæsia*, hos hvilka ett sådant vacklande mellan ytterliga morfologiska inflorescenstyper är förhanden. Sålunda kan den som denna ofta få en djupt ned förgrenad, långgrenig kvast eller flock med långt akladium (ända till 40 cm.), hvilken är att tyda som ett mellan stadium mellanden flocklika, hopträngda och begränsade och den kvastlikt furkata, mer eller mindre obegränsade inflorescensen. Äfven i öfriga afseenden har ifrågavarande form att förete öfverensstämmelser än med *Subcæsia*, än med *Subvulgata*. På grund häraf kan den anses som en mellanform mellan dessa båda grupper, men en äldre och mera isolerad sådan, då den likväl ej genom direkta öfvergångar är förbunden med de former af båda grupperna, till hvilka den tydligast eger antydningar till slägtskap. Inom

Subcæsia torde *H. triangulare* och *H. lacerifolium* utan tvifvel vara dess närmaste slägtingar. Med dessa har den många likheter, såsom i holkarnes beklädnad, egendomligheter i bladens form och äfven tandning m. m., men är dock betydligt skild genom holkarnes och fjällens form, de trubbiga bladen med lägre tänder och från den förstnämnde äfven genom de gula stiften o. s. v. Slägtskapen med *Subcæsia* framträder äfven tydligt i örtståndets glatthet, hvari liksom till bladform och tandning, isynnerhet i den egendomliga trubbiga tandningen vid den ofta sneda, hjertlika basen, den mycket närmar sig *H. sarcophyllum* (isynnerhet *H. *obliquifolium* och *H. *expallidiforme*), hvilken sjelf är att uppfatta som en mellanlänk mellan vissa *Subcæsia*, t. ex. *H. *stenolepis* och beslägtade och *H. sagittatum* och närstående. Den kan äfven betraktas som en länk i en äldre serie, hvilken förenat *H. triangulare* med *H. sarcophyllum*, *H. orbicans* och *H. pellucidum*. Till alla dessa visar den sig än i högre, än i lägre grad ega anknytningspunkter.

Här bör anmärkas att den, i synnerhet på Gotland, uppträder i två modifikationer eller raser, den ena med helare och ofta fläckiga, mörkare blad samt kortare och bredare, mera flerfjälliga holkar med korta glandler, och hvilken isynnerhet i förstnämnde afseende har stor likhet med *H. *opacum* Lönnr., den andra (*f. myrtillinum* K. Johanss. n. forma) med oftare tandade blad, något mera utdragna, smalare holkar med längre fjäll och på holkar och skaft längre glandler, hvarigenom den rätt mycket påminner om en del former af *H. *porrigens*. Dessa former synes likväl icke skarpt begränsade från hvarandra, men antyda båda de differenser, hvilka äro något skarpare utbildade hos deras sannolikt motsvarande *cæsium*-former: *H. *opacum* och *H. *porrigens*, hvilka visserligen ej heller alltid med lätthet kunna skiljas från hvarandra, men dock i sina flesta former äro så betydligt skilda, att de ej kunna, liksom de båda formerna af *H. *panæolum*, sammanfattas under en beskrifning. Det är förnämligast *b myrtillinum*, som visar största likheten med *H. lacerifolium*, hvilken tydligen äfven i någon mån är beslägtad med *H. *porrigens*. Hufvudformen af *H. *panæolum* liksom *H. *porrigens* kunna ibland variera med något livescent stift, hvilket alltid är karaktäristiskt för *b myrtillinum* (enl. K. Johansson).

Denna form är funnen i barrskog bland ljung å gamla strandvallar vid Ar träsk i Fleringe s:n (K. Johansson).

Inom området är hufvudformen anträffad rikligast på *Gotland*, der den insamlats vid Visby flerestädes (S. Almquist, K. J. Lönnroth och K. Johansson); Hau och Ar i Fleringe s:n (S. Almquist); Skälsö; Fårösund (K. Johansson): *Östergötland*, Qvillinge s:n, Hult; Marmorbruket (S. Almquist, P. Olsson); Oppeby s:n, Drabo (förf.). Utom området funnen flerestädes i Stockholmstrakten, såsom vid Haga, på Djurgården m. fl. st. (S. Almquist, O. Juel och förf.): *Upland*, Funbo (M. F. Floderus). Vid Visby, Galgbacken, är (af G. A:n Malme) funnen en modifikation, hvilken till de långa och stora holkarnes färg, form och storlek eger ytterst stor öfverensstämmelse med lång- och smalfjälliga former af *H. *porrigens* och bevisar tydligare än andra modifikationer den nära slägtskapen mellan dessa former.

H. GRANDIDENS *n. sp.*

Caulis gracilis — crassiusculus altus 1—2(—3)-folius, inferne sparsim — sat dense pilosus, superne sat floccosus subglaber — sparsim pilosus et ± glandulosus. *Folia* ± angusta ovato-lanceolata — lanceolata sparsius — sat dense et argute serrato-dentata basi ± decurrente longius dentata v. ± lata ovata basi sagittato-cordata ± late et acute v. subobtuse serrato- v. irregulariter dentata basi ± profunde et grosse reverso-dentata, exteriora ± obtusa, interiora et fol. caul. ± acuta — acuminata. *Involucra* gracilia crassiuscula mediocriter longa — sat elongata valida fusco — atro-viridia glandulis brevibus — mediocriter longis densis — crebris interdum pilis obscuris brevibus — longiusculis raris — sparsis immixtis obtecta, marginibus squamarum limbo angusto — latiusculo floccoso notata, ceterum vix v. sparsim stellata. *Squamæ* ± angustæ sublineares v. e basi latiore ± lanceolatæ ± acutæ — obtusæ apice comosæ v. parum comosæ. *Anthela* vulgo composita paniculata — subumbellata sæpius ± contracta ramis arcuatis. *Styli* sublutei — sat obscuri. *Ligulæ* glabræ v. totæ v. saltim interiores breviter ciliatæ.

Hithörande former skiljes från föregående tre arter, hvilka de liksom de följande till holkarnes beklädnad mycket likna, genom i allmänhet längre och smala reholkar med smalare fjäll och oftast groftandade och isynnerhet vid basen, som oftast är m. l. m. hjertlikt pillik, särdeles grof- eller långflikade blad. *H. *torticeps* afviker mest genom sina smala, skarptandadt sågade blad med nedlöpande bas och påminner till bladen om *H. *serratifrons* och till habitus ofta om *H. *prætenerum*, med hvilka den torde vara ganska beslägtad, men å andra sidan har den stora likheter t. ex. till holkarne med *H. *subulatidens* och till bladens skarpare tandning, färg m. m. dels med den sistnämnde och dels med spädare former af *H. *grandidens* samt till de ofta vridna holkarne m. m. med *H. *duplidens*, att den torde lämpligast böra föras tillsammans med dessa. *H. *grandidens* liknar i flera afseenden, såsom till holkarne, det cilierade kronbrämet m. m. samt ofta i bladens tandning så mycket *H. ciliatum*, att den utan tvifvel af hithörande former är närmast beslägtad med densamma. Till *H. ciliatum* närmar sig äfven i anseende till det cilierade kronbrämet *H. *subulatidens*, hvilken dessutom tenderar åt *H. sagittatum*, isynnerhet åt *H. *marginellum* och beslägtade. *H. *duplidens* med *β. trilineatum* och *H. *dentifolium* äro hvarandra ytterst närstående och bilda en sammanhängande serie. De synes å ena sidan närmast slägt med *H. *torticeps*, å andra sidan med *H. *Johansonii* (af *H. sparsidens*) men synes äfven ansluta sig till *H. *tenebricosum* och *H. persimile* och genom dessa till *H. sagittatum* (resp. *H. *lanuginosum*). Derjemte må anmärkas, att gruppen medelst *H. *grandidens* och *H. *mundulum* och beslägtade eger anknytningspunkter med *H. pellucidum.*

Conspectus subspecierum.

A. *Folia* angusta lanceolata — ovato-lanceolata anguste et acute serrato-dentata ad basin anguste et acute laciniata.

Involucra fusco-viridia angusta sæpe contorta, *squamis* angustis acutiusculis glandulis densis mediocribus obsitis anguste et dense floccoso-limbatis, dorso sparsim floccosis, apicibus comosis.

1. *H.* **torticeps* DAHLST.

B. *Folia* lata ± ovata basi cordata — cordato-hastata anguste v. grosse et reverso-laciniata.

1. *Involucra* glandulosa pilis haud immixtis.

Folia grosse et late ± dense et acute serrato-dentata basi cordata ± grosse reverso-laciniata obscure viridia. *Involucra* crassiuscula atro-viridia brevia, *squamis* subangustis lineari-lanceolatis anguste floccoso-limbatis, dorso rare stellatis, apicibus comosis.

2. *H.* **grandidens* DAHLST.

2. *Involucra* glandulosa pilis raris — freqventioribus immixtis.

Folia ± ovata basi sagittato-cordata subulato-laciniata ceterum ± subulato-dentata glaucescenti- et læte gramineo-viridia. *Involucra* brevia dilute atro-viridia, *squamis* sat angustis lineari-lanceolatis acutiusculis, pilis raris — sparsis inter glandulas crebras immixtis anguste floccoso-limbatis, dorso densiuscule floccosis, apicibus leviter comosis. *Ligulæ* saturate luteæ.

3. *H.* **subulatidens* DAHLST.

Folia ovato-oblonga basi sagittata argute et longe ± irregulariter triangulari-laciniata ceterum late et irregulariter, acute fere duplicato-dentata obscure viridia. *Involucra* atro-viridia angusta et sat elongata, *squamis* ± angustis acutis pilis nigris raris inter glandulas sat densas breves immixtis, marginibus anguste floccoso-limbatis, dorso fere efloccosis, apicibus parum comosis. *Ligulæ* fere vitellinæ.

4. *H.* **duplidens* DAHLST.

Folia ovata basi sagittata argute et ± longe triangulari-laciniata late et irregulariter ± acute fere duplicato-dentata. *Involucra* atro-viridia magna

elongata, *squamis* sat angustis longis ± obtusis pilis sparsis — freqventioribus fuscis inter glandulas crebras validas immixtis, marginibus late et dilute floccoso-limbatis, dorso rare floccosis, apicibus comosis. *Ligulæ* vitellinæ.

5. *H. *dentifolium* C. G. WESTERL.

1. **H. * torticeps** *n. subsp.*

DAHLST., Hier. exs. fasc. I, n. 56, fasc. II, n. 41.

Caulis 30—50 ctm. altus firmus 1—(2—3)-folius, inferne densiuscule — sat dense pilosus et sat dense stellatus, supra folium caulinum sparsim v. rare pilosus sat dense — dense floccosus et rare — sparsim sub anthela densiuscule glandulosus. *Folia rosularia* dilute prasino-viridia, subtus cinerascentia, exteriora ± ovalia — elongate ovalia v. subcordato-ovata sat crebre et minute dentata v. denticulata obtusiuscula v. breviter acuta, intermedia ± ovate — oblonge lanceolata basi ± abrupte contracta sæpe subhastata vel cuneata et ± decurrente breviter acuta sat argute et sat dense subæqualiter serrato-dentata ad basin profundius et angustius dentata, interiora ± late — anguste lanceolata ± longe acuta argute serrato-dentata basi ± longe descendente sæpe anguste et irregulariter inciso-dentata, dentibus et laciniis liberis in petiolo sæpius ± decurrentibus, omnia supra sat dense et breviter pilosa, subtus dense in nervo dorsali sat floccoso densissime pilosa ceterum sparsim stellata, marginibus crebre et breviter ciliata, petiolis pilis densis — densissimis mollibus villosis. *Folium caulinum* unum prope basin vel ad medium caulis insertum (sæpe alterum v. duo bracteolata — parum evoluta superiore parte affixa) ± petiolatum — sessile ± ovato-lanceolatum — lanceolatum acutum — cuspidatum acute serrato-dentatum, subtus dense floccosum et pilosum. *Anthela* ± humilis, depressa subsimplex v. composita polycephala paniculata, ramis superioribus brevibus valde congestis ± patentibus et ± arcuatis ± æquantibus, inferioribus magis remotis ± superantibus, pedicellis mediocribus acladioque 8—15 mm. longo dense et adpresse cano-floccosis et glandulis densis mediocribus sat gracilibus obtectis. *Involucra* diluta ± fusco — cano-viridia gracilia ± elongata cylindrica sæpe torta basi ovata postea rotundata. *Squamæ* latiusculæ, exteriores breves lineares ± obtusæ, intermediæ lineari-lanceolatæ longæ obtusæ — obtusiusculæ, intimæ paucæ acutæ apicibus ± dense comosæ dorso angusto ± obscuro fusco-viridi, glandulis longis ± gracilibus ± fuscis dense — sat crebre obtectis, marginibus latis virescentibus stria angusta densiuscule floccosa notatæ, ceterum floccis sparsis — densiusculis obsitæ. *Calathium* saturate luteum ± radians. *Ligulæ* interiores brevissime et parce ciliatæ. *Stylus* luteus v. subluteus, siccus sæpe obscurascens.

Inv. $\frac{10—11}{3{,}5—4{,}5}$, D. 30—35, L. m. 2,5 mm.

Utmärkt af de tunna, ganska rikligt håriga bladen af ljusgrön, något i lökgrönt skiftande färg och vanligen från smalt oval till lancettlik form, som äro mer eller mindre skarpt,

tätt och långt sågtandade med djupare tandad till finflikad, vanligen smal och hopdragen, nedlöpande till något tvär bas, sammanträngd, låg vippa med korta m. l. m. utstående och m. l. m. bågböjda grenar samt smala, cylindriska, m. l. m. ljusa, gråaktigt brungröna holkar, klädda af rikliga, temligen långa glandler och öfverallt spridt, i kanterna vanligen rikligare stjernludd.

En för denna form särskildt utmärkande egenskap är att holkarne äro sneda och m. l. m. vridna, derigenom att ena kanten hos flertalet af fjällen är något kortare än den andra, hos fjällen på samma holk alltid på samma sida af fjällen. Ofta blir denna förkortning så stark, att holken härigenom blir ett halft hvarf eller mera spiralvriden åt höger eller venster. Oftast inträffar detta med toppholken och några af de närmast sittande. Stundom öfvergår denna förkortning af fjällets ena sida till en så fullständig förkortning af några af ena sidans fjäll, att de stundom aborteras helt och hållet, så att monströsa, åt ena sidan öppna holkar med blott 2—3 fjäll och lika många blommor uppstå. Men äfven denna abnormitet är så ofta förhanden hos denna underart, att äfven den kan anses karaktärisera densamma. Ofvan relaterade egendomlighet uppträder hos både skugg- och solformer från såväl friskare som torrare mark. Bladen äro vanligen smala, men variera äfven ganska breda och erhålla då ej sällan bredare, tvär eller genom ett par längre, smala, bakåt- eller utåtrigtade flikar nästan pillik (men likväl hopdragen) bas. Tandningen är vanligen jemn, tät och framåtrigtad, föga längre och skarpare vid basen, men blir stundom djup och något ojemn och vid sjelfva basen langflikad och mera utstaende, hufvudsakligast på de inre bladen. Hos mindre exemplar är oftast ett, litet och smalt, nästan oskaftadt eller ett större, m. l. m. lancettlikt, skaftadt stjelkblad utveckladt. Hos stora, kraftiga exemplar, men ej sällan äfven hos spädare, utvecklas dessutom ofta på stjelkens öfre del 1—2 smärre, vanligen brakteliknande blad, af hvilka mera sällan det nedre är väl utbildadt. Bladskaften och stundom stjelkens nedre del äro violetta eller brunaktiga, bladens undersida violett och öfversidan ofta rikt mörkfläckig, isynnerhet på torr och fast mark.

Till bladens tandning och holkarnes form och byggnad har denna form många likheter med *H.* **serratifrons* och torde äfven vara temligen nära beslägtad med densamma. Ännu tydligare är den beslägtad med *H.* **prætenerum* (och *H.* **munduliforme*), hvilka den i sydöstra Sverige synes ersätta och hvilka former den torde förena med *H.* **subulatidens* och *H.* **duplidens* med närbeslägtade. Om *H.* **munduliforme* påminna isynnerhet individer med helbräddade blad, hvilka tillfälligtvis uppträda, der formen växer i större massor.

Anträffad i *Östergötland*, Vestra Husby s:n, Norrbo (H. Strömfelt); Vist s:n, Sturefors, Sundsbro, Tobo och Vessentorp, på förstnämnda ställe i stora massor; Vreta s:n, Berg; Kärna s:n, Malmskogen (förf.): *Småland*, Vestervik (A. W. Lund).

2. H. * grandidens *n. subsp.*

Dahlst., Hier. exs. fasc. I, n. 54, 55.

Caulis 45—75 ctm. altus 1(—2)-folius, sat robustus, inferne ± dense pilosus leviter stellatus, superne sparsim pilosus et sparsim — densiuscule stellatus usque a

medio glandulis minutis sparsis anthelam versus densiusculis — densis obtectus. *Folia rosularia* saturate viridia firma magna, exteriora late cordato-ovata — cordato-ovalia basi dentibus latis obtusiusculis ± grosse dentata ceterum ± minute undulato-dentata ± rotundato-obtusa, intermedia e basi ± cordata ± ovata — ovato-oblonga v. cordato-triangularia plerumque maxima ± acuta, grosse inæqualiter et late dentata basin versus sæpius inæqualiter et grosse dentibus patentibus — reversis ± incisa, superiore parte interdum breviter — minute dentata, interiora magis elongata e basi sæpe ± cordata v. contracta obtusa — decurrente ovato-lanceolata — — lanceolata longe acuta — acuminata crebrius et argutius dentata et ad basin laciniis longis inæqualibus angustis in petiolo haud raro descendentibus dissecta, supra densiuscule — dense et sat breviter pilosa, subtus pilis densis in nervo dorsali sparsim floccoso densioribus et longis vestita, marginibus breviter et creberrime ciliata, petiolis densissime molliter et sat longe villosis. *Folium caulinum* sat magnum ± petiolatum ovato-lanceolatum v. elongate triangulare basi parum descendente — eximie cordata, acutum — cuspidatum sæpius ± argute et inæqualiter dentatum basin versus ± profunde inciso-dentatum, subtus in nervo dorsali densius floccosum, pilosum. *Anthela* ± composita polycephala sat ampla paniculata v. apice subumbellata interdum simplex, ramis arcuatis sat longis crassis superantibus, superioribus approximatis inferioribus ± remotis, pedicellis brevibus v. mediocribus acladioque 20—30 (—35) mm. longo floccis sat densis — densis et glandulis nigris longioribus et brevioribus creberrimis obtectis, cano-fuscescentibus. *Involucra* crassiuscula sat brevia atra v. atroviridia basi ovata postea rotundata. *Squamæ* ± obscuræ, exteriores breves lineares obtusiusculæ, interiores latiusculæ sublineares paullum in apicem obtusiusculum — acutum leviter comatum attenuatæ intimæ paucæ subulatæ ± viridi-marginatæ, marginibus sparsim ceterum rare stellatæ, creberrime glandulis mediocribus crassiusculis nigris usque ad apices obtectæ. *Calathium* saturate luteum v. aureum ± radians. *Ligulæ* interiores plerumque valde sed breviter, exteriores parce v. vix ciliatæ. *Stylus* luteus subfuscescens, siccus ± obscurus.

Inv. $\frac{9-10}{4-5}$, D. 30—35, L. m. 2—2,5.

Utmärkt af sin höga, temligen grofva växt, vida vippa med böjda grenar och ytterst tätt glandelhåriga skaft och holkar, hvilka härigenom, oaktadt de temligen grönkantade fjällen bli mycket mörka och hvilka dessutom på fjällens ryggar ega spridt, i fjällkanterna, isynnerhet mot den m. l. m. hårtofsade spetsen, tätare stjernludd, vanligen groft och ojemnt samt långt, isynnerhet mot den vanligen regelbundet hjertlika eller pillika basen, inskurna, saftigt mörkgröna, m. l. m. rikhåriga, temligen tjocka och mjuka blad. Skaftens liksom holkarnes glandler äro ytterst täta, temligen grofva och stiga på de senare nästan ända upp till den hårtofsade fjällspetsen. Bladen variera ej obetydligt till tandningens riklighet och djup. Vanligen äro de öfverallt ytterst tätt groftandade, isynnerhet vid basen, der flikarne bli långa och breda, utåt- eller bakåtböjda. Stundom är tandningen mest utbildad vid basen och på öfre delen kortare och glesare. Former med bredt hjertlika blad ega vanligen gröfre, former med pillik eller något hopdragen bladbas finare tandning. Samma motsats eger i allmänhet rum mellan de inre och yttre bladen.

Stundom bli rosettbladen mera utdraget ovala till aflånga, hvarvid stjelkbladet ofta blir stort, hjertlikt triangulärt, stundom äro basalbladen mycket breda men stjelkbladet smalare, mindre utveckladt med mera tvär eller nedlöpande bas. Ju mera hjertlika bladen äro desto gröfre och trubbigare blir i allmänhet tandningen, hvilken stundom hos de yttersta kan bli endast vinklig. Stundom anträffas individer med smalt äggrunda till lancettlika blad och obetydlig, gles eller skarpare och tätare, syllik tandning. Höstformer erhålla ofta trubbigt bugttandade och rikligt borsthåriga blad med hjertlik eller äggrund bas. Ibland utbildas två stjelkblad. Bladskaften och stjelkens nedre del äro vanligen violetta, sällan äro några af de yttre bladen undertill m. l. m. purpurfärgade.

Utan tvifvel är denna form närmast beslägtad utom med föregående äfven med *H. *mundulum*, med hvilken den har flera nämnvärda likheter, såsom bladens form, isynnerhet bladbasens, de temligen korta holkarne med nästan jemnbreda fjäll, deras täta glandelbeklädnad och det cilierade kronbrämet m. m., men den är väl skild genom sin grofva tandning, mörka bladfärg och mörka holkar. I många afseenden har den, liksom närstående former likheter (tydande på slägtskap) med *H. *ciliatum*, såsom den rikliga hårbeklädnaden, holkarnes glandelrikedom, det cilierade kronbrämet, men är lätt skild genom de korta holkarne med smalare fjäll och den merendels afvikande tandningen hos bladen m. m.

Inom området endast anträffad i *Östergötland*, Åtvid s:n, Adelsnäs (W. van der Kodde) och i Linköpings Trädgårdsförening (förf.), på båda ställena på insådda gräsplaner i parkanläggningar. Måhända är den ej af inhemskt utan af utländskt, troligen då tyskt ursprung.

3. **H. * subulatidens** *n. subsp.*

H. silvaticum *triangulare Lönnr., Resa i Smål. och på Gotl. ss. 89, 90. — H. *hepaticolor, forma, Dahlst., Hier. exs. fasc. II, n. 29. — H. *subulatidens β conjungens Dahlst., Hier. exs. fasc. IV, n. 61.

Caulis 45—60 ctm. altus gracilis 0—1(—2)-folius, inferne sparsim — sat dense et longe pilosus, superne rare pilosus et floccis sparsis — densiusculis glandulisque sparsis sub anthela sat densis gracilibus obtectus. *Folia rosularia* læte viridia, subtus præsertim subcæsia — glaucescentia vulgo longe petiolata, exteriora parva ± late cordato-ovata — cordato-ovalia minute dentata ± rotundato-obtusa, intermedia ± magna e basi exacte cordata ± ovata — triangularia argute serrato-dentata — inæqualiter et longissime et angustissime præsertim ad basin laciniato-dentata ± acuta, intima ± ovato-lanceolata basi ± cordata v. sagittato-truncata longe et acute dentata — anguste laciniata laciniis angustis liberis in petiolo sæpissime evolutis ceterum acute dentata ± longe acuta — cuspidata, supra sparsim pilosa, subtus dense et longe in nervo dorsali sæpe dense flocceso densissime et longissime pilosa, marginibus pilis mediocribus v. sat brevibus crebre ciliata, petiolis pilis longissimis mollibus dense — densissime villosis. *Folium caulinum*

parvum — magnum sat longe petiolatum ovato-lanceolatum basi cordata — hastata v. obtusa argute et longe ± inæqualiter subulato-dentatum ad basin ± profunde et anguste incisum et in petiolo sæpe laciniis et dentibus angustissimis liberis instructum, alterum summum haud raro evolutum, lineare integrum v. subulato-dentatum v. sæpius bracteiforme. *Anthela* vulgo sat contracta paniculata v. umbellata ± composita rarius subsimplex et laxa, ramis pedicellisque sat longis gracilibus sæpe valde arcuatis, inferioribus 1—2 distantibus, summis valde approximatis cum acladio (5—) 15—20(—30) mm. longo, dense cano-floccosis et glandulis gracilibus longioribus et brevioribus confertis — creberrimis obtectis. *Involucra* brevia diluta ± fusco-viridia basi ovata postea rotundata. *Squamæ* latiusculæ, exteriores breves lineares obtusiusculæ, interiores sublineares obtusiusculæ — sat acutæ, intimæ ± subulatæ, marginibus latis virescentibus ± densiuscule floccosæ, ceterum sparsim stellatæ glandulis gracilibus confertis — creberrimis fere usque ad apices leviter comatos vestitæ et pilis brevibus obscuris ad basin sparsis — densiusculis superne raris — nullis obtectæ. *Calathium* ± aureum, radians. *Ligulæ* breviter at conspicue plerumque sat dense ciliatæ. *Stylus* luteus, siccus sæpius fuscescens.

Inv. $\frac{9-10}{4-5}$, D. c. 35, L. m. 2,5 mm.

En såsom det synes särdeles distinkt form, utmärkt af ljusgröna, ofta något glaucescenta blad af hjertlikt äggrund till triangulär form, alla utom de yttersta m. l. m. spetsiga och ofta långspetsade med hvass, syllik och oftast lång tandning eller flikighet, isynnerhet vid de inres och stjelkbladets bas, korta, ljusa, m. l. m. grönaktiga holkar med brungröna (de mellersta och inre nästan jemnhöga), korta och nästan jemnbreda fjäll, hvilka äro ytterst tätt glandelhåriga och isynnerhet vid basen äfven kort mörkhåriga samt i kanterna tätare, för öfrigt glesare stjernludna. Vippan är kvastlik eller oftast flocklik med bågböjda skaft och grenar. Holkskaften äro ofta långa och utgående långt ned vid basen af grenarne, så att flocken blir nästan enkel till utseendet. Stundom blir vippan enkel, fåblomstrig och ej sällan gles med utspärrade och aflägsnade grenar. Bladen variera i skugga mjuka, tunna, mera utdragna, starkare och smalare flikade och tandade samt blekgröna, i sol fastare, bredare, grundare tandade, stundom blott småtandade och mera blekt blågröna. Former med mera hela blad hafva, isynnerhet de yttre bladen, tydligt och vackert hjertlika, hvaremot former med mera tandade blad få bladbasen mera tvär eller pillik. De senare hafva oftast ojemnare flikighet vid basen och ej sällan långt ned på skaften utvecklade smala och långa, fria flikar och tänder. Ibland uppträda individer med ytterst bredt hjertlika inre och nästan rundadt hjertlika yttre blad. Stjelkbladet är än stort, fästadt nära basen, hvarvid ett liniesmalt, stundom fintandadt blad är utveckladt på stjelkens öfre del, än är det mindre, fästadt högre upp och liksom rosettbladen i allmänhet långt skaftadt. Bladskaften och bladens undersida, synnerligast medelnerven, äro särdeles långt och tätt hvithåriga, men liksom stjelkbasen vanligen föga eller icke färgade. Genom en form på Gotland framträder dess nära slägtskap med *H.* **hepaticolor* ganska tydligt. En form från Öland kan anses som en ytterligare mellanlänk. Med en del former af *H.* **grandidens* har den en ej obetydlig likhet och eger äfven i tandningens utseende, bladfärgen o. s. v. flera likheter med *H.* **torticeps*. Liksom en stor del former

af denna formgrupp har den en otvetydig slägtskap med *H.* **ciliatum* och *H.* **sagittatum*, hvilket visar sig, bland annat, i det ganska starkt cilierade kronbrämet.

Anträffad hufvudsakligast i östra *Småland*, der den enligt K. J. LÖNNROTH helst uppträder i steniga löfskogar, gerna på skuggig mark såsom i busksnår, vid bergsrötter, äfvensom i bergsspringor. Insamlad från följande ställen: Kråksmåla s:n, Ökna, Barkebo och Kimramåla (mellan Askaremåla och Fröskelås); Morlunda s:n, Haddetorp; Fagerhults s:n, Fagerhult; nära Eskebäck m. fl. st.; Hagsby s:n, Lillsjödal; Döderhults s:n; Oskarshamn (från alla dessa ställen samlad af K. J. LÖNNROTH) samt af G. E. HYLTÉN CAVALLIUS funnen i Dref vid Broås, Eksjö hofgård och Moheda s:n, Stora Målen samt (af förf.) vid Ingatorp. *Gotland*, Visby, (K. J. LÖNNROTH, K. JOHANSSON, G. A:N MALME m. fl.). *Öland*, Borgholm (S. AMQUIST, C. O. U. MONTELIN och K. JOHANSSON), Högrum (K. JOHANSSON).

Formen från Gotland har i vissa afseenden rätt stor likhet med *H.* **hepaticolor*, hvilken den liknar till den robusta växten, de mörkare, ofta undertill lefverfärgade bladen och de triangulära fjällen, hvilka dock äro både kortare och smalare, men den öfverensstämmer med de småländska och öländska formerna af *H.* **subulatidens* till bladens form samt deras spetsiga och smala tandning, de mera böjda och oftast kortare vippgrenarne, de kortare holkarne och det mera cilierade kronbrämet, hvarföre jag är obenägen att skilja den ens som form från dessa. Olikheterna synas mig snarare bero på ståndorten. På densamma (öppna, soliga lokaler) beror också sannolikt det något rikligare luddet i holkfjällens kanter och dess starkare utveckling och jemnare fördelning på holkfjällens ryggar. Oberoende af ståndorten och häntydande på en svagare rasolikhet är hos degotländska exemplaren bristen på hår bland holkarnes glandler. Hos de öländska, eljest i allt liknande exemplaren, gör sig anmärkningsvärdt nog en motsatt rasolikhet gällande. Hos dessa äro nämligen håren på holkarne oftast betydligt rikligare utvecklade än hos fastlandsformerna. De gotländska formerna, hvilka i flera afseenden likna former af *H.* **hepaticolor*, visa emellertid tydligen på ett nära samband med denna, och utan allt tvifvel är *H.* **subulatidens* och *H.* **hepaticolor* tvenne i jemförelsevis sen tid differentierade paralellformer.[1] Höstformer från Gotland hafva helare blad, hvilka genom form och tandning, liksom i viss grad äfven bladen hos *H.* **hepaticolor*, dels påminna om dem hos *H. pellucidum* och dels om bladen hos analoga former af *H.* **grandidens*, och hvarigenom den eljest rätt märkbara slägtskapen mellan alla dessa former ytterligare framträder. Liksom liknande former af *H.* **grandidens* hafva de styfvare och rikligare hårighet och dessutom glesare, kantlik vippa med stundom ända till 45 mm. långt akladium.

H. **hepaticolor* STENSTR. (Värml. Archier. 1889), hvilken ej är funnen inom området, skiljer sig från nyssbeskrifna form, såsom jag vid jemförelse af odlade exemplar sett, konstant genom glesare och triangulärt eller vanligen vinkligt, men spetsigt tandade blad, hvilka öfverallt äro glattare, längre holkar med från bredare bas längre utdragna fjäll, klädda af längre glandler och ofta äfven med grofva, glesa eller enstaka hår samt vanligen robustare växt med rakare och oftast längre vippgrenar m. m.

4. H. * duplidens *n. subsp.*

DAHLST., Hier. exs. fasc. I, n. 57.

Caulis 35—70 ctm. altus firmus sat gracilis, inferne rare — sparsim pilosus, superne rare pilosus v. fere dipilatus sparsim floccosus, apice densiuscule floccosus et minute, sparsim v. rare sub anthela densius glandulosus pilisque raris, obscuris obsitus. *Folia rosularia* tenuia saturate viridia, exteriora ± rotundato — ovato-ova-

[1] Jemför för öfrigt det liknande förhållandet mellan de båda (mera skilda) paralellformerna: *H.* **cordigerum* och *H.* **maculosum*, af hvilken sednare jag från Gotland sett individer, hvilka i anmärkningsvärd grad erinra om den förra.

lia ± late et irregulariter sed haud dense dentata ± cordata — hastata obtusa, intermedia e basi cordata — hastata v. trunctata sat magna ± ovata — ovalia v. ovali — oblongo-lanceolata acuta et interiora ± anguste oblongo-lanceolata sat longe acuta in petiolo ± longe et oblique descendentia v. basi angusta subtruncata, omnia ± profunde et late maxime inæqualiter et argute fere ad apicem duplicato-dentata v. ad basin præcipue dentibus latis longis vel laciniis patentibus — reversis incisa laciniis liberis sæpe in petiolo unilateraliter decurrentibus, supra pilis brevibus sparsis — densiusculis, subtus longioribus præsertum in nervo dorsali ± stellato hirta, marginibus pilis mediocribus sat densis — densis ciliata, petiolis molliter et sat longe villosis. *Folium caulinum* ± lanceolatum cuspidatum sessile — petiolatum plerumque supra medium caulis insertum dentibus et laciniis angustis petiolo decurrentibus ± longe argute et irregulariter subulato-dentatum. *Anthela* sat ampla laxa ± composita irregulariter paniculata v. umbellata ramis (sæpe valde) patentibus incurvatis superioribus sæpius valde approximatis, inferioribus ± remotis ± superantibus, pedicellis longis gracilibus accladioque 20—30 mm. longo fuscovirescentibus sparsim — densiuscule floccosis et sat dense — dense et graciliter nigroglandulosis. *Involucra* obscure atro- v. fusco-viridia sat elongata et sat gracilia basi ovata postea rotundata. *Squamæ* sat angustæ, exteriores breves lineares obtusæ, interiores sublineares in apicem obtusiusculum — subacutum parum angustatæ, intime paucæ subulatæ, pleræque apice sat comosæ, marginibus colore fuscoviridi in dorso obscuriore sensim abeunte sat latæ marginatæ et superne floccis densioribus inferne sparsis haud late et dense limbatæ, ceterum parce — sparsim stellatæ et glandulis fuscis apice lutescentibus brevibus et longis dense — conferte obtectæ raro pilis paucis obscuris immixtis obsitæ. *Calathium* vitellinum v. fere croceum, radians. *Ligulæ* glabræ — *Stylus* luteus — subluteus.

Inv. $\frac{11-12}{4-5}$, D. 30—35, L. m. 2,5.

En såväl habituelt som till karaktärer synnerligen utmärkt form, lätt igenkänd på sina skarpt, vanligen långt och ojemnt dubbeltandade och veckade samt vid basen, hvilken i allmänhet är något pillik eller vanligen tvär och endast hos de inre bladen ej sällan nedlöpande, tätt inskurna mörkgröna blad, de vanligen svartgröna temligen långa holkarne med temligen smala fjäll, klädda af ganska fina, täta, brunaktiga, ofta brunhufvade glandler, hvilka här och hvar öfvergå i sparsamma, mörka, vanligen icke hvitspetsade hår, nedtill sparsamt, upptill rikligare och tydligare stjernludna holkfjällskanter och svagt hårtofsade fjällspetsar samt mörka, nästan brandgula blomster och oftast gula stift. Bladens tandning är särdeles karaktäristisk. Vanligen omvexla ett fåtal större, triangulära, rakkantade, långa och spetsiga, framåtrigtade, endast vid basen ofta utstående eller bakåtrigtade tänder eller flikar med talrikare små tänder eller uddtänder, hvilka isynnerhet hos groft inskurna blad uppstiga m. l. m. långt på de större flikarne. Hos magrare exemplar framträder nästan endast de större tänderna, hos frodigare blir skifvan deremot mestadels mot basen äfven betydligt inskuren och groflikad samt vanligen veckad. Stjelkbladet och det inre rosettbladet äro vanligen mycket smalt lancettlika och utdraget långspetsade samt med djupa syltänder eller flikar. Vippans grenar äro ofta flocklikt

närmade och fina. Skaften, hvilka upptill ofta äro något förtjockade, äro långa och ej sällan utgå de vid grenarnes bas, så att en nästan enkel flock uppstår. Vanligen är en och annan af de öfre och ofta någon af de nedre m. l. m. aflägsnade grenarne längre än de öfriga, hvarigenom vippan blir ojemn. Holkarne äro ej sällan något vridna, hvilket utom andra karaktärer antyder denna forms slägtskap med *H. *torticeps*. Dock är den af temligen afvikande habitus genom bladens form, tandning och färg, hvari den närmar sig *H. *dentifolium*, samt holkarnes färg och beklädnad, hvari den temligen påminner om *H. *persimile*.

Anträffad inom området i *Östergötland*, Vist s:n, Sturefors, på ett ställe temligen rikligt; Kärna s:n, Malmen (förf.).

b *trilineatum* K. JOHANS. in litt. n. forma.

Foliis plerumque angustioribus sæpius minus profunde et minus crebre dentatis, basi tantum dentibus longis sæpius angustioribus instructa, anthela magis irregularis paniculata v. superiore parte interdum subumbellata ramis vulgo multum patentibus curvatis dense canofloccosis et dense — conferte nigroglandulosis pilis paucis longioribus nigris immixtis, acladio 3—30 mm. longo et involucris validis sat magnis atris variegatis basi crassa rotundata squamisque angustis linearibus obtusis — obtusiusculis valde comosis marginibus ± anguste viridibus *floccis albis densis fere ad basin limbatis* dorso atro glandulis nigris longis crebris — confertis pilis sparsis(—densiusculis) obscuris immixtis vestitis nec non stylo obscuro facile nigricante a præcedente sat diversum videtur.

Inv. $\frac{11-12}{4{,}5-6}$, D. 35—40, L. m. 2—2,5 mm.

Ehuru i flertalet karakterer och i habitus ganska lätt skild från föregående och måhända likvärdig med densamma, vågar jag ej bestämdt uttala mig härom på grund såväl af de få fyndorterna som af den stora likheten med en del former af h. f., af hvilken den möjligen kunde vara en mera utpräglad lokal variation. Dock är den från alla föregåendes former skild genom de mörka stiften, de mörkare holkarne med smalare eller åtminstone ännu mera jembreda fjäll, hvilkas smala gröna kanter äro nästan eller helt och hållet täckta af tätt, hvitt stjernludd, hvilket upptill är tydligast och öfvergår i fjällspetsarnas rikliga hårtofsar och med sin hvita färg bildar ett skarpt afbrott mot den smala, svarta ryggen. Då derjemte luddet på fjällets öfriga del alldeles saknas eller åtminstone är sparsamt, men till följd af fjällets mörka färg och de mörka glandlerna knappast synes, uppstå tre olikfärgade, ganska tydligt markerade och nästan lika breda linier, hvaraf holkarna få ett karaktäristiskt utseende. Hos föregående öfvergår kantens ludd småningom mot fjällets midt i glesare stjernhår. Vippan är derjemte mera oregelbunden och glesare än hos föregående. Ofta äro ett par holkar, ibland toppholkens och den närmast under sittande, ibland ett par af sidogrenarnes starkt närmade hvarandra med delvis hopvuxna skaft eller äro de till större delen sammansmälta. Ofta är då den äldre holken alldeles oskaftad och sidoholken något öfverskjutande men kortskaftad.

Genom några af sina karaktärer synes den, ehuru stående betydligt närmare föregående, på visst sätt förena den med *H. *Johansonii* och ännu mera med följande.

I flera afseenden, såsom i bladens form och tandning samt till holkarnes färg och beklädnad, derigenom att ganska talrika hår äro inblandade bland holkarnes glandler och isynnerhet utvecklas vid afblomstringen, synes denna form mera än föregående eller andra former af denna art (dock mindre än följande) närma sig vissa former af *H. sagittatum* såsom *H. *lanuginosum* och *H. *tenebricosum*. Med följande är den mycket beslägtad, men väl skild genom sina tätare tandade, smalare blad, smärre och mindre holkar m. m. Mera lågväxta backformer påminna i några afseenden, såsom i bladens tandning, något tjockare och kortare holkar m. m., i ringare grad om *H. *mundulum*, från hvilken denna underart dock är väl skild genom sina öfriga karaktärer och med hvilken den sannolikt endast kan anses aflägset beslägtad.

Hittills anträffad i *Småland*, Rogberga s:n, Klefarp och Heljaryd (K. JOHANSSON), Askeryds s:n, Bordsjö, Eksjö s:n, Brevik och Smedstorp (förf).

5. **H. * dentifolium** (C. G. WESTERL.).

H. *dentifolium* C. G. WESTERLUND, Bidr. till känned. om Ronnebytr. Fauna & Flora 1890, p. 113.

Caulis 35—50 cm. altus crassiusculus subflexuosus 0—1-folius, inferne pilis longis gracilibus sparsis obsitus levissime stellatus, medio fere glaber v. pilis mollibus raris obsitus, leviter stellatus superne sparsim floccosus et pilis mollibus longis sparsis vestitus sub anthela magis pilosus tomentellus et glandulis nigris sparsis — densiusculis obtectus. *Folia* tenuia saturate viridia, supra glabriuscula — sparsim pilosa, subtus pallidiora sparsim — densiuscule et in nervo mediano densiuscule — dense floccoso ± dense pilosa, ceterum levissime stellata, marginibus pilis mediocribus dense ciliata, petiolis pilis ± longis mollibus tenellis ± dense villosa; *basalia* lata in rosulam 4—5-foliam approximata, exteriora late ovato-rotundata — late ovata basi sagittata obtusa — rotundato-obtusa fere ad apicem late angulato-dentata, intermedia ± elongate ovata breviter acuta irregulariter et late triangulari-dentata margine plicata basi sagittata — truncata sæpe obliqua longius dentata, intimum late ovato — elliptico-lanceolatum crebrius et argutius dentatum basi ± contractum hastatam dentibus fere liberis curvatis — grossis dentata — incisa ceterum sæpe duplicato et serrato-dentata et haud raro dentibus liberis in petiolo ± descendentibus prædita omnia ± longe et late petiolata, exteriora subtus ± violascentia; *folium caulinum* vulgo nullum v. unum parvum lanceolatum — lineare cuspidatum rare et irregulariter dentatum in superiore parte caulis affixum, breviter petiolatum. *Anthela* paniculata v. apice sæpe subumbellata simplex — subcomposita ramis crassiusculis curvatis aequatibus v. parum superantibus tomentellis glandulis densiusculis — sat densis brevibus et mediocribus pilisque mediocribus sparsis obtectis, pedi-

cellis arcuatis mediocribus acladioque 20—25 mm. longo tomentosis glandulis nigris et brevibus et mediocribus densis — crebris pilisque raris — sparsis obtectus. *Involucra* magis elongata atro-virescentia — sat atra sat variegata basi ovata postea rotundata. *Squamæ* latiusculæ sublanceolatæ, exteriores sat breves obtusæ, interiores ± elongatæ e basi latiore sensim in apicem obtusiusculum — acutum attenuatæ ± anguste viridimarginatæ omnes apice ± comatæ glandulis virescenti-obscuris v. nigris crebris brevibus et mediocrebus et pilis sparsis v. raris in squamis basalibus sæpe densioribus obtecta, marginibus inferne anguste superne sat late et conspicue et dense floccoso-marginatæ ceterum levissime stellatæ. *Calathium* sat magnum obscure luteum v. fere vitellinum radians. *Ligulæ* apice glabræ. *Stylus* luteus, fuscohispidulus, siccus fuscescens.

Inv. $\frac{13-15}{(5\text{-})6-7}$, D. 35—40, L. m. 3 mm.

Denna vackra form, som framförallt utmärker sig genom sina breda och tunna, nästan ända till spetsen med breda, olikstora, triangulära tänder försedda blad, hvilkas bas är bred, pillik eller tvär och ofta sned, hos de inre vanligen indragen, djupare inskuren och nästan spjutlik, genom sin vanligen bladlösa, men höga stjelk, sina långa holkar, som hafva tät beklädnad af mörka, öfvervägande korta glandler jemte inblandade, vanligen mörka, spridda, på de yttre fjällen ofta tätare hår, och äro karaktäristiskt brokiga af de mörka fjällen, de inres gröna, smala kanter och det företrädesvis i fjällens kanter tätt samlade stjernluddet, samt genom sina stora, mycket mörkt gula korgar, är mycket nära beslägtad med föregående, isynnerhet dess v. *β trilineatum*. Från båda dessa är den dock skild genom gröfre tandade och bredare basalblad, af hvilka endast de inre ibland äro dubbelsågadt tandade, vanligen bladlös stjelk, upptill jemte glandlerna mer eller mindre rikligt klädd äfven af hår, hvilka äfven uppträda på grenarne och mera sparsamt på holkskaften, långa och stora holkar med betydligt tätare glandelhårighet och talrikare hår samt från hufvudformen äfven genom tydligare och bredare stjernluddsrand i kanterna af fjällen och slutligen äfven genom större korgar. Med *H. *Johansonii*, hvilken den liknar till holkarnes och fjällens form, är den som den synes rätt nära slägt, men denna är för öfrigt betydligt skild genom bladformen och bladens tandning, genom sina bredt grönkantade fjäll, sparsammare glandelhår och nästan fullständig brist på enkla hår på stjelkens öfre del, inflorescensgrenarne och holkarne samt ljusare blomfärg och glest men tydligt cilierade ligulæ. Den bildar med alla dessa former en naturlig serie, genom den sistnämnda förbunden med *H. *sparsidens* och är en sydlig, troligen sent uppkommen paralellform till de två föregående.

Funnen i *Blekinge* vid Ronneby (C. G. Westerlund).

H. SPARSIDENS *n. sp.*

Caulis gracilis — crassiusculus altus — elatus 1—2(—3)-folius, inferne sparsim — sat dense pilosus, superne fere depilatus — sparsim pilosus rare — sparsim v. superne densiuscule pilosus, apice rare — sparsim glandulis minutis v. longis obsitus v. fere a basi minute glandulosus. *Folia* ovalia — elliptica v. ovali-oblonga subintegra v. rare undulato-dentata — sparsim et acute dentata basi ovata — decurrente parum dentata v. laciniis longis sparsis inæqualibus prædita. *Involucra* parva — elongata fusco- v. cano-viridia ± variegata glandulis brevibus — longis densis — sparsis interdum pilis paucis v. raris immixtis obsita marginibus squamarum usque ad apices comosos ± late et conspicue floccosa v. basi saltim floccosa dorso squamarum rare — subdensiuscule stellata. *Squamæ* latiusculæ e basi latiore lanceolata v. angustiusculæ ± lineares acutiusculæ — obtusæ. *Anthela* nunc laxa nunc ± contracta paniculata v. superiore parte ± umbellata sæpe irregularis ramis sat arcuatis. *Styli* lutei v. sat obscuri. *Ligulæ* glabræ v. saltim interiores ± ciliatæ.

Hithörande former utmärka sig genom sina i allmänhet glest tandade eller nästan helbräddade och endast vid basen tandade till flikade blad med vanligen spetsiga och smala tänder, sällan med bladen i kanten vågiga till vinkliga af korta tänder, samt små till rätt långa holkar med stjernludd i fjällens kanter (eller hos en form med mera jemnt fördelad ludd) och klädda af talrika korta till långa glandler och stundom äfven af sparsamma hår, i hvilket fall glandlerna äro mindre talrika. De bilda en paralellserie till föregående med hvilka en af dem synes stå i något närmare förvandtskap, nämligen H. **Johansonii*. Denna synes äfven beslägtad med *H. *canipes*, med hvilken den har stor öfverensstämmelse till holkarne. Den erinrar äfven om *H. ciliatum* till det cilierade kronbrämet och i några andra afseenden. *H. *limum* och *H. *macradenium* äro, huru habituelt olika de än synes, nära beslägtade, hvilket framgår af en jemförelse mellan frodiga exemplar af den förra och spädare af den sednare, hos hvilka karaktärerna mycket närma sig hvarandra. Den förra är otvifvelaktigt, såsom bladform och habitus ange, beslägtad med *H. *caliginosum*, om hvilken äfven spädare former af den sednare påminna; å andra sidan har den sistnämnda i holkarnes utseende och ofta till bladform (då bladen bli bredare och helare) samt i bladfärgen många öfverensstämmelser dels med *H. *orbicans*, dels och kanske ännu mera med *H. *integratum*. Ännu mera liknande *H. *orbicans* till holkarnes utseende är den *H. *macradinium* ytterst närstående *H. *sparsidens*, hvilken dessutom i bladform och tandning samt bladens färg närmar sig former af *H. sarcophyllum*. Slutligen står *H. *subcinerellum* till sina karaktärer emellan *H. *sparsidens* och *H. *orbicans* samt former af *H. sagittatum* förnämligast *H. *informe* och *H. *expallescens* och borde kanske snarare räknas till dessa, fastän jag här på grund af dess ytterst sparsamma hårbeklädnad på holkarne och flere i ögonen fallande likheter med *H. *sparsidens* inordnat den i denna formgrupp.

Conspectus subspecierum.

A. *Involucra* glandulosa pilis haud immixtis.

Folia parva subintegra basi ovata — descendente et sparsim anguste dentata — sublaciniata. *Involucra* parva brevia fusco-cinerea, *squamis* latis acutis densiuscule glandulosis anguste et fere inconspicue floccoso-limbatis, dorso sparsim floccosis, apicibus non v. vix comosis.

1. *H. *limum* K. JOHANSS.

Folia magna subintegra — sparsim dentata, basi ± descendente — subovata sparsim et longe ± acute laciniata. *Involucra* sat magna elongata atro- v. fusco-viridia, *squamis* sat angustis longis obtusis glandulis validis cebris obsitis sat late et conspicue floccoso-limbatis, dorso rare floccosis, apicibus dense comosis.

2. *H. *macradenium* DAHLST.

B. *Involucra* glandulosa pilis solitariis v. raris immixtis.

Folia læte viridia ovali-rhomboidea sparsim et acute dentata, basi ± cuneata paullo longius dentata haud laciniata. *Involucra* gracilia sat elongata cano-viridia, *squamis* angustis obtusiusculis v. breviter acutis glandulis crassis sat longis crebris pilis solitiariis immixtis obsitis late floccoso-limbatis, dorso densiuscule floccosis, apicibus leviter comosis.

3. *H. *subcinerellum* K. JOHANSS.

Folia glaucescenti-viridia ovali-oblonga v. angustiora rare et acute ± late dentata basi obtusa v. cuneata laciniis dentibusque longis sparsis irregulariter prædita. *Involucra* elongata et sat valida ± cano-virescentia, *squamis* e basi lata angustatis obtusiusculis glandulis mediocribus sat densis obsitis pilis raris v. nullis immixtis anguste floccoso-limbatis, dorso sparsim floccosis, apicibus vix comosis.

4. *H. *sparsidens* DAHLST.

Folia læte prasino-viridia ovalia — ovali-oblonga sparsim undulato — acute et late dentata basi cuneata — obtusa parum dentata — sparsim et longe et acute laciniata. *Involucra* elongata sat valida virescentia, *squamis* longis e basi lata subattenuatis obtusis glandulis densiusculis et pilis sparsis obsitis, anguste floccoso-limbatis apicibus breviter comosis.

5. *H. *Johansonii* DAHLST.

1. H. * limum K. JOHANSSON *in litt.*

Caulis 45—60 ctm. altus crassiusculus firmus 1—2-folius. inferne sparsim pilosus, superne plerumque depilatus rare — sparsim floccosus et glandulis minutis raris — sparsis obsitus. *Folia rosularia* plerumque parva, obscure viridia, crassa

et firma, subtus pallida, cæsio-cinerascentia, exteriora ± ovalia — ovata obtusiuscula, intermedia ± elliptica — late ovali-oblonga ± breviter acuta, intimum ± elliptico-lanceolatum — sat anguste lanceolatum cito v. sensim in apicem ± cuspidatum attenuatum, omnia integerrima — subintegra et solum ad basin dentibus paucis mediocribus instructa v. etiam undique minute denticulata, omnia in petiolum superne ± alatum abrupte v. sensim descendentia, supra brevissime et plerumque sat dense pilosa, subtus dense et præsertim in nervo dorsali longius pilosa, marginibus breviter et dense — densissime ciliata, petiolis ± fusco-violaceis pilis mollibus sat longis ± dense villosis. *Folium caulinum* inferiore parte v. ad medium caulis insertum breviter petiolatum — subsessile ± ovato-lanceolatum parvum integerrimum basi paullo decurrente acute sed haud profunde 2—3-dentatum, ceterum supra medium cito in apicem longum — longissimum cuspidatum attenuatum v. sensim acutum, sæpe alterum lineare in superiore parte evolutum. *Anthela* ± paniculata irregularis sæpe e latere compressa, ramis inferioribus ramosis, superioribus simplicioribus, omnibus ± remotis v. summis mediocriter — sat dense approximatis, longe — longissime superantibus, erecto-patentibus et leviter arcuatis, pedicellis sat longis acladioque 10—15 mm. longo, viridi-canescentibus, densiuscule — sat dense floccosis et glandulis minutis gracilibus nigris — fuscis, inferne densiuscule superne dense — conferte vestitis. *Involucra* parva — mediocria fusco-viridia basi ovata postea rotundata. *Squamæ* latiusculæ — sat latæ, exteriores paucæ breves sublineares v. subtriangulares acutiusculæ, intermediæ elongate triangulares — lanceolatæ sensim v. cito in apicem piceum acutiusculum — sat acutum attenuatæ, intimæ acutæ — subulatæ, dorso fusco-nigricantes v. fusco-virentes, marginibus ± late et sordide viridi-marginatæ, undique floccis sparsis quasi leviter pulverulentæ v. deorsum ad marginibus floccis magis confertis stellatæ, ceterum glandulis sat gracilibus — crassiusculis mediocribus brevibus nigro-fuscis v. luridulis dense — sat conferte obtectæ. *Calathium* aureum, sat plenum. *Ligulæ* glabræ v. levissime ciliatæ. *Stylus* subluteus, siccus obscuratus.

Inv. $\frac{10-12}{4{,}5-6}$, D. c. 35, L. m. 2,5 mm.

Utmärkt genom sina merändels små, mörkgröna, täthåriga blad af säreget utseende, kvastlik och vanligen gles samt ojemn och från sidan ofta hoptryckt inflorescens med medelstora, brungröna eller något svartaktiga holkar, som hafva liksom ett svagt, gulgrått öfverdrag till följd af det öfverallt spridda luddet och de täta, korta, än svarta än brunaktiga glandlerna, hvilkas knappar vanligen äro brungröna eller något gulbruna. Luddet är liksom ett fint pulver strödt öfver hela fjället, men synes något tätare hopadt vid kanterna och mot basen af de yttre fjällen. Den ganska breda randen i fjällens kanter är vanligen orent grön och öfvergår småningom i ryggens brungröna eller brunsvarta färg. Fjällspetsarne äro i allmänhet m. l. m. långt ned mörka och något tjärfärgade. Af särdeles karaktäristiskt utseende äro bladen. De vexla från m. l. m. oval — äggrundt-oval eller elliptisk form, någongång omvändt äggrunda eller omvändt aflånga, äro nästan alltid små samt äro till största delen i kanten alldeles helbräddade eller med några små otydligt, sällan väl framträdande tänder. Vid basen, som är mer eller mindre hopdragen och nedlöpande på det upptill ganska breda skaftet träffas nästan

alltid några få, ofta blott ett par kortare eller längre utstående eller något bakåtrigtade, ej sällan krökta tänder. Vanligen äro alla bladen spetsiga, utom de yttersta. Det innersta och stjelkbladet äro vanligen äggrundt lancettlika eller elliptiska till smalt lancettlika och oftare än rosettbladen alldeles helbräddade, endast vid basen med ett par tydliga tänder och vanligen ofvan midten tvärt hopdragna till en ganska lång, skarp spets. Vippan är ganska egendomligt utvecklad. Vanligen äro de 2—3 nedre grenarne aflägsnade från hvarandra, ofta rikt förgrenade och betydligt öfverskjutande akladiet, hvilket är mycket kort. Derjemte äro de företrädesvis stälda på ena sidan af hufvudaxeln, hvarigenom vippan blir sned och från sidan plattad. De öfre äro vanligen enblomstriga och närmade hvarandra, sällan äfven något flocklikt gyttrade och i ringare grad nående öfver akladiet.

Till egenskaper står denna form delvis emellan *H.* **sparsidens* och följande och är troligen mest beslägtad med dem. I bladens beklädnad, form och tandning samt i habitus har den ofta en utomordentlig likhet med *H.* **caliginosum*, med hvilken den utan tvifvel äfven i ej ringa grad är beslägtad. Liksom *H.* **sparsidens* har den en rätt tydlig likhet med några med *H.* **diaphanoides* beslägtade nordliga former, isynnerhet sådana med smärre holkar med m. l. m. ludd på fjällen, t. ex. *H.* **storliense* NORRL. Till holkarnes färg och beklädnad påminner den äfven rätt mycket om en annan åt *H.* **diaphanoides* tenderande form, *H.* **punctillatum*, synnerligast med afseende på glandlernas utseende och stjernluddets fördelning.

Anträffad i *Småland*, Horsarp, Högåsen m. fl. st. (K. JOHANSSON)

2. H. * macradenium *n. subsp.*

DAHLST., Hier. exs. fasc. II, n. 34.

Caulis 40—70 ctm. altus crassiusculus — crassus plerumque 1-folius, inferne sparsim pilosus, superne rare pilosus — depilatus sparsim — densiuscule floccosus et a medio glandulis minutis sparsis — densis v. sat crebris obtectus et sæpe fere usque ad basin glandulis minutissimis solitariis obsitus. *Folia rosularia* obscure viridia, exteriora ± ovata — ovalia denticulata — undulata obtusa basi ± abrupte contracta, intermedia ± elongate ovalia — elliptica v. ± late — anguste oblonga — oblongo-lanceolata subintegra v. ± sparse et late sat acute dentata basi descendente uno altero dente longiore instructa ± acuta, interiora ± lanceolata v. anguste elliptica sensim descendentia basi ± longe et acuta 2—3-dentata ceterum sparsim et acutissime dentata — denticulata v. subintegra in apice ± longum integrum cuspidatum cito contracta, supra breviter et mediocriter — densiuscule pilosa subtus pilis sat brevibus densiusculis in nervo dorsali sat floccoso sat densis longioribus hirta, marginibus crebre et breviter ciliata, petiolis pilis sat longis densis — sat crebris villosa. *Folium caulinum* petiolatum — subsessile ± lanceolatum v. ovato-lanceolatum basi descendente — subtruncata ± obliqua dentibus paucis longioribus densissimis paten-

tibus — subreversis instructum ceterum argute pauci-dentatum v. subintegrum sæpius cito in apicem ± integrum longum acutum v. cuspidatum attenuatum. *Anthela* sat magna ± ampla et laxa paniculata v. contracta umbellata uno alterove ramo distante aucta, ramis sat patentibus ± arcuatis — subrectis pedicellis sat longis acladioque 15—35 mm. longo, cano-virentibus, sat dense floccosis glandulis densiusculis superne densis — densissimis minutis v. brevibus sub involucris iisdem longis immixtis vestitis. *Involucra* fusco-viridia — sat obscura ± elongata plerumque gracilia (v. crassiuscula) basi ± ovata postea rotundata. *Squamæ* sat angustæ, exteriores angustiores lineares obtusiusculæ, interiores sublineares in apicem obtusiusculum — acutum ± longe angustatæ, intimæ paucæ subulatæ, apicibus sat longe albocomosæ, marginibus ± late viridibus floccis superne densis sat late, inferne sparsis ± anguste striatæ, ceterum rare stellatæ et glandulis validis nigris longissimis et mediocribus mixtis ± confertis obtectæ. *Calathium* ± aureum, sat radians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* vivus luteus, siccus interdum obscurus.

Inv. $\frac{10-12}{4-6}$, D. 35—40, L. m. 3 mm.

Står mycket nära *H. *sparsidens*, med hvilken den ofta har rätt stor likhet, men skild genom sina mörkare gröna och mera håriga blad med något tätare, smalare och ofta spetsigare tandning, hvilken vanligen är lika sparsam som hos denna och på samma sätt fördelad, samt smalare fjäll och längre holkar. Den liknar mycket föregående genom sin än glesa och vida, kvastlika, än upptill flocklika vippa med ungefär samma anordning af grenarne och skaften som hos denna, men den har rikligare glandelhåriga skaft och skiljes från densamma dessutom genom sina stora och långa holkar med betydligt tätare och längre, storknappiga glandler, smalare, nästan jemnbreda fjäll med smalare, grön kant, hvilken isynnerhet upptill är rikligt luddig samt stora, mera tandade blad. Vanligen är denna form stor och grof med stora, gulgröna, fettglänsande blad. Stjelken är vanligen hög och bugtig, sällan med mer än ett blad. Ofta äro bladen mycket hela, med endast ett par kortare eller lägre tänder vid basen. Dylika individer påminna både om en del former af *H. *integratum* och *H. *caliginosum*, med hvilka den synes i någon mån beslägtad. Med föregående är den säkerligen äfven, oaktadt det temligen skiljaktiga utseendet, rätt nära slägt, att döma af vissa, ej sällan förekommande likheter i bladform och tandning m. m.

Endast anträffad i *Östergötland*, Vist s:n, Sturefors och Sundsbro, på ett ställe temligen rikligt.

3. H. * sparsidens *n. subsp.*

Caulis 35—60 ctm. altus crassiusculus 1—2(—3)-folius, inferne pilis longis sparsis — densiusculis mollibus vestitus, superne fere depilatus et rare — sparsim floccosus, superiore parte glandulis brevibus nigris solitariis — sparsis obsitus. *Folia rosularia* plerumque plura crassiuscula et sat firma mediocria — sat magna læte gramineo-viridia — sat glaucescentia subtus pallida, sæpe cano-glaucescentia, exterioria

± ovalia — obovata, intermedia ± elongate obovata — oboblonga plerumque apice rotundata — obtusa basi in petiolo superne valde alato dentato — denticulato descendentia et sæpe ± longe, late et grosse v. minute et acutius, inæqualiter 2—3-dentata dente uno alterove longo reverso ceterum dentibus sparsis latis ± humilibus angulata — inæqualia v. majore parte subintegra, intimum anguste oboblongum — lanceolatum v. anguste ovato-lanceolatum ± acutum, supra subglabra v. rare et breviter pilosa, subtus rare — sparsim in nervo dorsali dense floccoso sat longe et densiuscule pilosa ceterum sparsim — sat dense stellata. *Folia caulina* nunc 1 petiolatum v. subsessile ± ovato lanceolatum — ellipticum v. lanceolatum subulato-dentatum v. angulatum et basi oblique sæpe reverse et grosse pauci-dentatum v. integrum — integerrimum ± cuspidatum, interdum 2—3, summa sessilia minora minuta dentata — integerrima. *Anthela* ± laxa ampla ± composita paniculata v. superiore parte umbellata ramis canovirentibus erecto-patentibus sat rectis v. leviter curvatis inferioribus 1—2 sat longe remotis, omnibus ± superantibus, pedicellis sat longis, acladio 15—20 mm. longo, sat dense floccosis et glandulis mediocribus et brevibus nigris inferne sparsis superne densiusculis — densis obtectis. *Involucra* gracilia cylindrica ± obscura — virescentia, variegata, basi ± ovoidea. *Squamæ* sat angustæ, exteriores paucæ breves anguste lineares obtusiusculæ, interiores lanceolato-lineares sensim in apicem angustum obtusiusculum — acutum attenuatæ, intimæ paucæ subulatæ, ± late et sordide viridi-marginatæ, marginibus stria angusta floccosa conspicua notatæ ceterum rare v. sparsim stellatæ et glandulis longis et mediocribus nigris ± dense obtectæ. *Calathium* aureum subradians — sat plenum. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* vivus et siccus + obscurus.

Inv. $\frac{10-11}{4\ 5}$, D. c. 35, L. m. 2,5 mm.

En i flera afseenden intressant och anmärkningsvärd form, framförallt utmärkt genom bladens karaktäristiska tandning, den oftast 1- men mången gång tydligt 2—3-bladiga stjelken samt den rika vippan med ganska raka eller något böjda grenar och temligen långa, brokiga holkar, med från bredare bas lancettlikt lineära fjäll. Bladen äro isynnerhet utmärkta genom sin oftast tydligt glaucescenta färg och de vid basen företrädesvis utvecklade och få, utstående eller någongång bakåtrigtade gröfre till finare, oftast på ena sidan längre flikarne eller tänderna. Bladbasen är vanligen långt nedlöpande på det uppåt bredare och med fria flikar eller tänder försedda skaftet. För öfrigt är tandningen gles och kort samt ojemn och försvinner vanligen från midten af bladen eller antydes endast svagt. Stundom blir bladet till större delen helbräddadt. Stjelkbladen äro lika mycket eller mera varierande till tandningen än rosettbladen, än (isynnerhet de öfre) helbräddade, än med några grofva, ojemna tänder vid basen och än utefter hela kanten korttandade — syltandade och någon gång med temligen långa, smala basalflikar och m. l. m. spjutlik bas. Om endast ett sjelkblad är utbildadt är det vanligen kortskaftadt men ofta alldeles oskaftadt. Äro flera utbildade, är det nedre vanligen m. l. m. skaftadt och fästadt nära basen. För öfrigt variera de mycket till formen, ibland smalt lancettlika, ibland bredt äggrundt lancettlika men vanligen långt och skarpt spetsade. Rosettbladen äro äfven till formen mycket varierande, ibland till största delen omvändt äggrunda till omvändt aflånga,

i spetsen rundade eller åtminstone mycket trubbade, ibland mera äggrunda till aflånga och kortspetsade; det innersta är dock alltid smalare och mera spetsigt. Undertill variera de från temligen till rikt stjernludna, isynnerhet stjelkbladen, och äro än temligen ljust gröna, än ganska intensivt blåaktiga.

Särdeles intressant är denna form för sin vexlande habitus, framkallad af stjelkens olika bladrikedom. Exemplar utan eller med 1 stjelkblad tillhöra i morfologiskt afseende *silvaticum*-typen i vidsträckt bemärkelse och öfverensstämma i tandning och bladform mycket med följande och *H. *lepistoides* (eller *H. *prætenerum*). Exemplar med flera utvecklade stjelkblad, hvilka sålunda äro utbildade enligt *vulgatum*-typen, närma sig habituelt och i karaktärer i hög grad vissa i närheten af *H. *diaphanoides* stående former, isynnerhet några jemtländska med stjernludd i holkfjällens kanter, hvilka på annat ställe skola behandlas.[1] Men den liknar äfven mycket *H. *diaphanoides* sjelf till habitus, isynnerhet de ej sällsynta formerna af densamma med trubbigt eller rundadt spetsiga, upptill bredare rosettblad och vid basen hufvudsakligen framträdande tandning. Onekligen står den mycket närmare *diaphanoides*-gruppen än t. o. m. *H. serratifrons* och närstående, då mellan dessa senare och den förra olikheten med afseende på stjelkens morfologiska utveckling, bladform och tandning är betydligt större.

Hos *H. *sparsidens* förekomma alla öfvergångar från *silvaticum*- till *vulgatum*-typen och här har man sålunda exempel på en form, hvilken inom sig sjelf eger dessa båda motsvarigheter, hvilket är af intresse, emedan det visar, att de olika morfologiska typerna icke strängt tillhöra fylogenetiskt skilda grupper, om än så ofta synes vara förhållandet. utan i många fall utbildats ur en gemensam grundtyp. Många gånger kommer den i det allmänna utseendet nära en del mindre typiska former af *H. *orbicans* och med afseende på bladens tandning och rikliga stjernludd har den ofta synnerligen stor likhet med H. **sarcophyllum*, med hvilka former den utan tvifvel har en aflägsnare slägtskap. Den står mycket nära föregående och förbindes genom densamma troligen med *H. *integratum*. Med *H. *subcinerellum* har den äfven en ej ringa likhet till holkarne och äfven till bladen.

Anträffad i *Småland*, Rogberga s:n, Tenhult, Lättarp; Forserum s:n (K. JOHANSSON); Eksjö s:n, Brevik m. fl. st. allm. (förf.): *Östergötland*, Qvarsebo (S. ALMQUIST). Äfven känd från *Södermanland*, Ålberga (S. ALMQUIST).

4. **H. * subcinerellum** K. JOH. *in litt.*

Caulis 35—50 ctm. altus, gracilis, inferne sparsim et molliter pilosus leviter stellatus, superne magis magisque floccosus — sat cano-tomentellus apice glandulis solitariis — raris nigris sat validis obsitus, 1(—2)-folius. *Folia rosularia* sat longe petiolata, læte gramineo- v. sublutescenti-viridia, subtus pallidiora sparsim (— subdense) et molliter in costa leviter stellata longius et densius pilosa, supra glabra — fere glabra (— sparsim pilosa) sat opaca, exteriora orbicularia — rotundato-ovata subintegra — leviter undulato-dentata basi subcordata — obtusa, intermedia ± late

[1] Så påminner den mycket till holkar och allmänna utseendet om *H. *storliense* NORRL.

ovato-elliptica ad medium late et sparse haud profunde dentata — acute undulato-dendata basi ± contracta — subtruncata (v. subcordata) apice late et abrupte rotundato-obtusa mucronata, interiora majora et sæpe longius petiolata ovata (— ovato-oblonga) v. elliptica subrhomboidea ± acuta denticulata — breviter et sparsim serrato-dentata v. undulato-dentata basi cuneata acutius dentata. *Folium caulinum* infimum majus ovali-lanceolatum sat petiolatum ad basin v. in inferiore parte caulis insertum acutum argute et subirregulariter haud crebre dentatum ad basin decurrentem v. contractam subobtusam dentibus v. laciniis paucis brevibus longis argutis instructum, magis (præsertum in petiolo) pilosum et floccosum, v. minus, lanceolatum — sublineare alte insertum, summum ± anguste lanceolatum — lineare breviter petiolatum. *Anthela* vulgo 4—6-cephala paniculata et fere simplex parva sat contracta ramis gracilibus arcuatis (v. subarcuatis) æquantibus v. parum superantibus pedicellis mediocribus acladioque 5—10(—15) mm. longo dense canofloccosis et glandulis longis gracilibus — sat validis nigris sparsis — densiusculis obtectis. *Involucra* sat elongata ± gracilia diluta e viridi cinerascentia variegata basi ovata postea subrotundata. *Squamæ* angustæ — sat angustæ sublineares (basi 1—1,2 mm. latæ) sensim in apicem comatulum obtusiusculum — obtusum attenuatæ, exteriores sat breves lineares angustiores, intimæ paucæ cuspidatæ, omnes usque ad apices floccis albis densiusculis, in marginibus densius confertis et lineam albam formantibus, vestitis et glandulis longis ± gracilibus densis iisdem brevibus et interdum pilis (paucis v.) solitariis immixtis obtectis. *Calathium* sat obscure luteum ± radians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* subluteus — sat obscurus.

Inv. $\frac{10-11(-12)}{4{,}5-5(-6)}$, D. 30—35, L. m. 2,5 mm.

Denna särdeles vackra form är otvifvelaktigt nära beslägtad både med föregående och *H. * informe*, men skild från båda genom sina öfverallt rikligare stjernludna, brokiga holkar, hvilka liksom skaften äga långa, svarta, vanligen smala, men temligen storhufvade glandler, som skarpt afbryta mot luddet, isynnerhet på de ljusgråa skaften, der det är tätt samladt och tilltryckt. På holkarne förekomma äfven bland de större glandlerna små och korta i ungefär lika stor mängd och stundom några få (isynnerhet på äldre holkar) eller enstaka, långa, temligen grofva, långt svartfotade hår, hvilka oftast dock helt och hållet saknas. Till bladformen och de långa bladskaften påminner den mycket om *H. * informe*, äfvensom till tandningen, hvilken är gles och föga djup samt ofta vinklig utom vid basen, hvarest stundom, isynnerhet på de inre bladen, några få smala tänder bli mera framträdande. Hårigheten är dock betydligt svagare. Häri äfvensom till stjelkbladets form och skarpare tandning eller stundom vid basen större flikighet och benägenhet att bli skaftadt äfvensom till den ej sällan tvära basen liknar den *H. * striatulum*. Rosettbladen äro dock mycket trubbiga, isynnerhet de yttre, hvilka ofta äro rundade och gerna hafva tvär eller intryckt till något hjertlik bas. Stjelkbladet är nästan alltid spetsigt, stundom långspetsadt. Påminner ej obetydligt i tandningen och formen af det inre rosettbladet och stjelkbladet om *H. * pendulum*, hvilken starkt tenderar åt denna formserie. De yttre

bladen erinra ofta mycket om dem hos *H.* **expallescens*. På öppna, soligare ställen bli bladen mera kortskaftade och isynnerhet undertill längre och tätare håriga. Hos dessa former få holkarne särdeles rikt utveckladt stjernludd (alltid tätare mot fjällkanterna), hvilket i förening med den något blygrå färgen på fjällens ryggar, den genomlysande gröna färgen i kanterna och de långa, mörka glandlerna gifva dem ett karaktäristiskt och i ögonen fallande gråbrokigt utseende, som äfven ehuru ej i så hög grad bibehåller sig på skuggiga ställen. Till indumentets fördelning på holkarne erinrar den rätt mycket om *H.* **cinerellum* (DAHLST., Hier. exs., fasc. II. n. 31).

Ofta får äfven denna form två väl utvecklade, skaftade stjelkblad. Den erinrar då rätt mycket om vissa former af *H.* **sparsidens* med korttandade blad, med hvilken den torde vara beslägtad, såsom bladens form och holkarnes beklädnad angifva, men den är lätt skild bland annat genom sina smalare och genom det rikare luddet mera gråbrokiga holkar samt smalare, mera jemnbreda fjäll, genom sina skaftade stjelkblad, långskaftade basalblad och sin mera utpräglade *silvaticum*-habitus, genom lägre och trubbigare samt mera bugtig, längre upp mot spetsen uppstigande tandning hos bladen samt genom de ofta bland holkarnes glandler utvecklade håren och längre, kraftigare glandelhårighet. Framförallt är den utmärkt genom sina vanligen ej stora, bleka blad, af hvilka de yttre äro nästan rundade med tvär till svagt intryckt bas, de mellersta med äggrund eller svagt hjertlik bas, alla trubbade, och de inre med nedlöpande, vigglik bas och vanligen af m. l. m. lancettlik, ofta genom de på midten mera framträdande tänderna något rhombisk form och temligen spetsade samt genom de långa och vanligen smala, af det företrädesvis i kanterna af fjällen, som äro bredt och lifligt grönfärgade, hopade luddet och de täta, omvexlande långa och korta, mörka, storknappiga glandlerna brokiga holkarne med smala, till större delen trubbiga och nästan jemnbreda fjäll. Tandningen är vanligen ej djup men bred och rätt skarp. Oftast få bladen genom den låga och något oregelbundna tandningen i sina kanter ett vågigt eller vinkligt utseende.

Anträffad i *Småland* i Eksjö s:n, Smedstorp (förf.), Forserums s:n, Lättarp och Öggestorps s:n, Hiegöl i skuggiga eller sidländta ängar (K. JOHANSSON) och i *Jemtland*, Odensalastugan (C. F. SUNDBERG).

H. *Johanssonii *n. subsp.*

Caulis 35—50 ctm. 0—1 folius gracilis — crassiusculus, inferne sat dense pilosus, superne sparsim v. rare pilosus et sparsim floccosus glandulis minutis — brevibus raris sub anthela sparsis vestitus. *Folia rosularia* plerumque longe petiolata læte viridia, exteriora minora subcordato-ovata — late ovalia minute denticulata ± obtusa, intermedia ± late — anguste ovalia — elliptica basi rotundata — abrupte contracta v. parum descendente sparsim et obtuse undulato-dentata v. acute dentata basi sæpe longius et subinæqualiter dentata breviter acuta — obtusiuscula, intima majora ovato-elliptica — elliptica basi abrupte contracta — leviter et oblique descendente, argutius et longius dentata, cæterum sparsim dentata — denticulata ± acuta, supra rare — sparsim

pilosa, subtus densiuscule in nervo dorsali subefloccoso sat dense et longius pilosa, marginibus breviter et sat dense ciliata, petiolis pilis densiusculis ± longis sat villosis. *Folium caulinum* sat magnum ± ovato-lanceolatum basi ± obliqua cuneata inæqualiter et longe ± argute et profunde dentatum — incisum dentibus paucis in petiolo sæpe decurrentibus, cæterum argute et sparsim dentatum ± longe cuspidatum et ± longe petiolatum sat glabrum. *Anthela* oligocephala laxa ± simplex paniculata ramis ± distantibus ± erectis leviter arcuatis superantibus pedicellis mediocribus sub involucris ± incrassatis acladioque 10—25 mm. longo viridi-fuscescentibus, floccis sparsis — densiusculis, glandulis validis nigris sat longis et minutis sparsis — densiusculis sub involucris sat densis obtectis. *Involucra* sat elongata ± virescentia basi ovata postea rotundata. *Squamæ* latiusculæ elongatæ, exteriores brevissimæ sublineares — subtriangulares ± obtusæ, intermediæ ± obtusæ — obtusiusculæ et intimæ ± acutæ elongate triangulares sensim angustatæ apice ± comosæ et in marginibus latissime et clare viridibus superne sat late et dense inferne ± anguste et sparsim floccosæ, ceterum rare — sparsim stellatæ et glandulis nigris longis validis iisdem minutis densiusculis et pilis obscuris raris immixtis obtectis. *Calathium* ± aureum, radians. *Ligulæ* præsertim interiores ± longe at sparsim ciliatæ. *Stylus* luteus.

Inv. $\frac{10-12}{4-5}$, D. 30—35, L. m. 2,5—3 mm.

Denna anmärkningsvärda form utmärker sig genom de jemförelsevis föga håriga, ljusa bladen med gles och på de yttre bladen trubbig, på de inre spetsig och vid basen af de inre och stjelkbladet lång och skarp, men äfven der gles och ojemn tandning, m. l. m. nedlöpande eller rundad, endast hos de yttre bladen svagt hjertlik bas, gles och fåblomstrig vippa med upprätta, föga böjda grenar, långa holkar med vid basen breda, småningom i en vanligen trubbad och hårtofsad spets sammandragna fjäll, hvilka äro bredt och rent (isynnerhet hos de inre) grönkantade och i kanterna upptill temligen bredt och tätt, nedtill smalare och glesare stjernludna samt jemte skaften klädda af omvexlande långa och korta, ganska grofva, medelmåttigt tättsittande glandler, som på holkarne äro blandade med några få mörka hår, glest cilieradt kronbräm samt gula stift. Bladen äro temligen tunna, ganska långskaftade och vanligen med grund och gles tandning. De inre och stjelkbladet äro isynnerhet glest skarptandade af korta och långa, smala, oregelbundet sittande tänder och långspetsade, det sednare vid basen med tätare eller glesare, långa, skarpa tänder och flikar af olika längd, som ofta på ena sidan nedstiga på skaftet; de yttre äro vanligen grundt trubbtandade eller bugttandade och trubbiga. Basen är endast hos de yttre något hjertlik eller rundad, hos de inre m. l. m. vigglikt nedlöpande eller hopdragen och något tvär. Stjelkbladet är vanligen stort, långskaftadt och fästadt på stjelkens nedre del, stundom ända vid basen. Stjelkens nedre del och bladskaften äro m. l. m. mörkt violetta. Står temligen fristående, men liknar habituelt rätt mycket *H. *crassiceps*, dock troligen beslägtad med *H. *sparsidens*. Med *H. *duplidens b trilineatum* torde den äfven i någon mån vara beslägtad. Holkarnes form och beklädnad, det cilierade kronbrämet m. m. häntyder äfven på slägtskap med *H. ciliatum*, med hvilken den stundom till bladen äfven har några öfverensstämmelser. Till holkarne har den i anseende till de breda, klart

gröna fjällkanterna, holkens form och den glesare beklädnaden en viss likhet med *H.* **canipes*, hvilken likhet dock torde mera bero på analogi än slägtskap. Visar sig vid odling konstant skild från H. ciliatum.

Anträffad i *Småland*, Rogberga s:n, Vismålen på en mossbeväxt klippa i barrskog i ett fåtal individer (K. Johansson).

H. TENEBRICOSUM Dahlst.

Caulis mediocris — altus, gracilis — crassiusculus 0—1(—2) folius, inferne sparsim — subdensiuscule pilosus, ceterum sparsim pilosus — subglaber leviter floccosus — subtomentellus, apice glandulis nigris pilisque solitariis — parcis nigris obsitus. *Folia* saturate v. gramineo-viridia subprasina, *rosularia* ovata, lanceolata — anguste lanceolata longius — brevius acutedentata basi ± descendente præsertim inæqualiter et longius dentata — laciniata, interiora saltim ± longe acuta — cuspidata longe petiolata, subtus et in petiolis densiuscule — sat dense et longe pilosa, *caulina* 0 v. 1 evolutum lanceolatum cuspidatum petiolatum v. 1—2 linearia subsessilia. *Involucra* atra, atro- v. fusco-viridia elongata basi subturbinata v. crassiuscula basi ± ovata cum pedicellis tomentosis glandulis nigris v. fuscis longis gracilibus v. brevibus crassioribus densis — confertis et pilis obscuris (vulgo nigris) mediocribus v. brevibus vulgo inter glandulas occultis sparsis — densiusculis obsita. *Squamæ* angustæ — latiusculæ breves — elongatæ marginibus anguste et vulgo ægre conspicue floccoso-limbatæ. *Anthela* plerumque simplex parva angusta v. humilis paniculata ramis parum arcuatis v. rectis. *Styli* obscuri v. nigri. *Ligulæ* glabræ v. subglabræ, intimæ sæpe breviter ciliatæ.

Hithörande tvänne former utmärka sig genom sina långskaftade, åt båda ändar m. l. m. spetsade, skarptandade och vid basen oftast längre tandade eller skarpt fliktandade blad af ljust eller mörkt grön färg med svagare eller starkare dragning åt lökgrönt, men framförallt genom sina rikt glandelhåriga holkar och skaft med bland glandlerna inblandade, glesare till tätare, oftast svarta hår, hvilka äro lika långa eller föga längre än glandlerna och genom att ofta sakna hvit spets till utseendet föga skilja sig från dessa, samt genom mycket smal strimma af oftast glest stjernludd i holkfjällens kanter.

De synes (jemte *H.* **nigricanticeps*, Stenst., hvilken dock står närmare följande formgrupp) bilda en mellanlänk mellan *H. serratifrons* och *H. persimile. H.* **tenebricosum* närmar sig å ena sidan *H.* **meticeps* och *H.* **glandulosissinum*[1] med närstående och är

[1] En tydlig men sjelfständig medelform till dessa är *H* **Högerstoemii* mihi från Dalarne (K. P. Hägerström) och Nerike (E. Adlerz). Till de flesta karaktärer och habituelt är den ytterst lik *H.* **tenebricosum*, men genom saknad af hår bland holkarnes glandler, genom de smalare och ännu mera snurrlika holkarne och de långa fjällen påminner den om *H.* **meticeps* och beslägtade former, genom bladens bugtiga och ofta grofva tänder om *H.* **subcrassum*. Den skall på annat ställe utförligare beskrifvas.

å andra sidan tydligen beslägtad med *H. *lanuginosum*. *H. *denigrans* har äfven likheter med former af *H. serratifrons*, bland hvilka den dels till bladen erinrar om hufvudformen, dels till holkarne om *H. *subcrassum* och närstående samt till bladfärg och tandning äfven om *H. *crassiceps* och *H. *remanens*, men den står onekligen mycket närmare *H. *persimile* och erinrar äfven både till blad och holkar mången gång mycket om *H. anfractiforme*.

Conspectus subspecierum.

Involucra obscure atro-viridia elongata valida basi subturbinata glandulis densis sat longis — mediocribus pilis nigris brevibus sparsis — subdensiusculis obsita, *squamis* elongatis parum v. leviter floccoso-marginatis. *Folia basalia* angusta ± lanceolata argute dentata obscure gramineo-viridia; *caulinum* latius, petiolatum vulgo bene evolutum.

1. *H. *tenebricosum* DAHLST.

Involucra obscure atro-viridia brevia crassiuscula basi ± ovata glandulis creberrimis parvis pilis brevissimis nigris sparsis — densiusculis inter glandulas fere occultis vestita, *squamis* brevibus acutis leviter floccoso-limbatis. *Folia basalia* lata ± ovata — lanceolata argute dentata læte prasino-viridia; *caulinum* lineare, vulgo haud bene evolutum subsessile.

2. *H. *denigrans* DAHLST.

1. H. *tenebricosum DAHLST.

H. *tenebricosum DAHLST. (STENSTR., Verml. Archier. 1889). — H. *mediiforme G. ANDS., Bot. Notiser 1890 sid. 91. — DAHLST., Hier. exs., fasc. I, n. 51.

Caulis 50—60 ctm. altus sat gracilis viridis 0—1 folius, basi sparse — subdensiuscule longe et tenuissime pilosus, ceterum subglaber v. rare pilosus, superne leviter floccosus — subtomentellus et glandulis pilisque obscuris parcis — solitariis obsitus. *Folia rosularia* saturate viridia subprasina, subtus pallidiora subcinerascentia, supra breviter sparsim — densiuscule pilosa, subtus densiuscule, sat dense — dense in costa sat floccosa longe et dense — densissime pilosa, marginibus breviter et crebre ciliata, petiolis mediocribus ± alatis pilis ± longis mollibus dense villosis, exteriora parva ± anguste — late ovalia — ovali-lingulata obtusa sat crebre sed haud profunde dentata, ± obtusa — obtusiuscula, intermedia elongata ± late — anguste lanceolata v. subovato — oblongo-lanceolata ± acuta argute et sat crebre, subinæqualiter et præsertim ad basin, longe anguste et crebrius subulato-dentata basi sæpe longe descendente v. cuneata dentibus arcuatis patentibus et sæpe liberis instructa, interiora ± elongata et ± ovato-lanceolata — anguste lanceolata sæpe

longe acuta argutius et sat crebre subulato-dentata, ad basin ± decurrentem — obtusam v. subhastatam ± longe et anguste et patentim — reverse inciso-dentata. *Folium caulinum* sæpe nullum v. unum ± lineare — ovato-lanceolatum ± petiolatum sæpe sat magnum longe cuspidatum, argutius et crebrius dentatum basi ± cuneata — subhastata sæpe longissime et acutissime laciniato-dentatum, nunc prope basin nunc supra medium insertum. *Anthela* plerumque pauciflora simplex v. parum composita humilis et sat contracta ramis inferioribus ± remotis suberectis, superioribus vulgo valde approximatis brevibus subpatentibus et ± arcuatis postea ± superantibus cum pedicellis sat longis acladioque 7—15 mm. longo, ± dense canofloccosis fusco-cinereis, glandulis sat longis nigris densis — densissimis pilis nigris æquantibus raris immixtis vestitis. *Involucra* elongata subcrassiuscula plerumque obscura — nigricantia v. nigro-virentia, basi ± ovoideo-turbinata postea magis ovata. *Squamæ* subangustæ — latiusculæ e basi latiore sensim in apicem ± acutum — cuspidatum flores virgineos ± superantem parum comatum sensim attenuatæ, exteriores breves angustæ lineares obtusiusculæ, omnes vix v. interiores leviter virescenti-marginatæ, glandulis sat elongatis et brevibus gracilibus nigris dense — densissime obtectis, pilis nigris æquilongis v. longioribus (apice interdum albidis) sparsis — densiusculis obsitis, marginibus tenuiter et angustissime, sæpe inconspicue floccosæ ceterum rarissime (locis apricis densius) stellatæ. *Calathium* ± aureum, subradians. *Ligulæ* glabræ — subglabræ, intimæ breviter ciliatæ. *Stylus* obscurus, subnigricans.

Inv. $\frac{11—14}{4,5—5}$, D. 30—35, L. m. 2,5.

Denna vackra form påminner genom sina smala, spetsade blad mycket mera om *vulgatum*- än *silvaticum*-typen, till hvilken den dock genom det skaftade stjelkbladet och rosettbladens något oregelbundna och gerna utåtrigtade tandning samt deras tendens till pillik bas bör föras. Utmärkt framförallt genom sina smala, spetsiga, isynnerhet undertill m. l. m. rikhåriga blad och de långa, oftast mörka holkarne med m. l. m. snurrlik och i det förtjockade skaftet m. l. m. öfvergående bas samt deras rikliga beklädnad af till större delen långa glandler och färre, vanligen svarta hår. Bladens tandning är alltid skarp och vid basen, isynnerhet på de inre och stjelkbladet, hvass och djup, stundom äfven lång, hvarvid basen ofta blir m. l. m. pillik, men varierar äfven kort, ehuru äfven då hvass. Holkarnes stjernludd vexlar betydligt från mycket sparsamt och knappast märkbart, på kallare lokaler eller under kallare somrar, till temligen rikligt och stundom utbredt öfver fjällens hela yta, på solöppna lokaler eller under varma somrar. I förra fallet äro holkarne mycket mörka nästan svarta, i sednare fallet mycket gröna och gråaktiga. Dylika modifikationer med rikligare stjernludd likna betydligt *H. *persimile*, men skiljas genom smalare, hårigare och spetsigare blad samt vanligen längre holkar med afsmalnande bas. Varierar äfven med glattare blad och ännu rikare glandelhåriga skaft och holkar med få inblandade mörka hår (exemplar från Södermanland, hvilka måhända utgöra en skild varietet), men bibehåller den karaktäristiska formen på blad och holkar. Dylika exemplar påminna dels om *H. *Stenstroemii* dels om *H. *glandulosissimum* och likna äfven ej obetydligt en del former af *H. *diaphanoides*, liksom mera typiska former svagt påminna

om en del mera glandelhåriga former af *H. *pinnatifidum* (af *Vulgata*). Med *H. *serratifrons* synes den äfven något beslägtad, men står sannolikt närmare *H. * lanuginosum*, om hvilken den isynnerhet till bladform, tandning och örtståndets hårighet i hög grad påminner. Bladens undersida är ofta m. l. m. violett och stjelkens bas och bladskaften m. l. m. lifligt till mörkt purpurfärgade. Ofvannämnda glattare form får ofta två väl utbildade stjelkblad och erinrar härigenom ännu mera än de öfriga om *vulgatum*-typen.

Inom området anträffad i *Östergötland*, Wäderstads s:n, Bossgård; Sunds s:n, Sunds Norrgård; Wist s:n, Sturefors och Sundsbro (förf.): *Småland*, Grenna (N. ÅKERMARK och A. BELFRAGE); Forserums s:n (K. JOHANSSON). Utom området funnen i *Södermanland*, St. Malms s:n (G. A:N MALME), den glattare modifikationen; Stafsjö bruk (HJ. MOSÉN) samt i *Wermland* (K. O. E. STENSTRÖM) och i *Vestmanland*, Kungsör (C. O. v. PORAT).

2. H. * denigrans *n. subsp.*

Caulis 40—50 ctm. altus crassiusculus sat firmus 0—1(—2) folius, inferne sparsim et breviter pilosus, superne ± stellatus et glandulis brevibus crassis atris raris — sparsis pilis obscuris solitariis immixtis vestitus. *Folia rosularia* plura læte gramineo- v. subprasino-viridia mediocria — magna, exteriora ± late ovata basi paullo descendente — truncata inæqualiter et sat late brevidentata obtusiuscula, intermedia ± ovato-lanceolata sæpius inæqualiter et sat acute paucidentata acuta, interiora ± late — anguste lanceolata magis acute et fere subulato-dentata sat longe acuta basi dentata sensim in petiolum alatum descendente, supra breviter et sparsim pilifera, subtus sparsim — densiuscule in nervo dorsali densius et longius pilosa parce stellata, marginibus breviter et densiuscule ciliata, petiolis mediocribus densiuscule et sat longe albido-pilosis. *Folium caulinum* prope basin affixum angustissime lanceolatum minutum subsessile inæqualiter subulato-dentatum cuspidatum v. 1—2 linearia sessilia sæpe longa subulato-dentata — subintegra floccoso-pilosa, ad medium v. profundius inserta. *Anthela* ± contracta — laxa parva simplex v. parum composita paniculata ramis et pedicellis crassis erectis v. erecto-patentibus rectis v. superioribus leviter incurvatis vix superantibus acladioque 10—25 mm. longo, inferne virescentibus et sat dense stellatis, superne subfuscis dense floccosis, glandulis nigris ± crassis brevibus — mediocribus sat densis — confertis v. crebris pilis obscuris solitariis inspersis vestitis. *Involucra* mediocria sat crassa fusco-atra basi ovata v. ovato-turbinata postea obtusa. *Squamæ* angustæ plures lineari-lanceolatæ fusco-atræ, exteriores breves marginibus angustis sordide virescentibus, omnes superne sat late inferne anguste floccoso-limbatæ, apicibus obtusis — obtusiusculis v. in intimis acutis comosæ, ceterum glandulis nigris brevibus et mediocribus sat crassis ± conferte vestitæ et pilis nigris apicibus breviter fuscentibus v. canis mediocribus sparsim — densiuscule obtectæ. *Calathium* saturate luteum — aureum, sat plenum. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* fuscescens v. obscurus.

Inv. $\frac{9-11}{5-6}$, D. 30—35, L. m. 2—2,5.

En anmärkningsvärd form af ganska säreget utseende, utmärkt af sin rika bladrosett af medelmåttigt långt skaftade, öfvervägande äggrundt-lancettlika — bredt lancettlika m. l. m. spetsade, gräsgröna i lökgrönt skiftande blad med utefter hela bladkanten ganska tät, något ojemn, ej serdeles lång, utstående eller framåtrigtad tandning med de bredare eller smalare bugtkantade eller triangulära tänderna utdragna i en karaktäristisk, lång, syllik, glandelspetsad udd, föga utbildadt eller stundom 2 till 3 rudimentära stjelkblad, smal och vanligen äfven kort, kvastlik vippa med korta, ganska raka och (isynnerhet under holkarne) tjocka grenar och skaft, temligen tjocka, flerfjälliga holkar af gråaktigt svartbrun färg och smala, till större delen trubbiga, i kanterna smalt stjernludna och liksom de gråsvarta skaften rikt och kort glandelhåriga fjäll, som dessutom äfven äro klädda af sparsamma till temligen talrika, svarta, föga gråspetsade, korta hår.

Habituelt tillhör den mera *cæsium-* än *silvaticum*-typen och äfven i bladform påminner den mången gång mycket om den, isynnerhet då tänderna, som stundom händer, bli rakare, mera framåtrigtade och jemt spridda utefter kanten. Vanligen är tandningen dock tät och ojemn samt tändernas kanter bugtiga, isynnerhet hos de oftast längre basaltänderna. Det nedersta, mera utbildade stjelkbladet, hvilket oftast är litet, lancettlikt, långspetsadt och långt syllikt samt vid basen flikigt tandadt, är sällan långt aflägsnadt från rosettbladen, utan sitter vanligen alldeles i deras närhet. Oftast äro nedtill och vid midten af stjelken 1—2 smala, stundom långa, skärmlika blad utvecklade, hvilka äro oskaftade och stundom långt, hvasst och syllikt tandade. Äfven härigenom får den ett mindre *silvaticum*-artadt utseende. Sannolikt är den lika mycket som *H.* **sparsidens* m. fl. eller kanske ännu mera än dylika former af *Subvulgata* beslägtad med *H. diaphanoides* och närstående. Synnerligen stor likhet har den med *H. diaphanoides β atricapillum*, från hvilken den dock skiljes genom sina outvecklade stjelkblad, spetsigare, längre skaftade rosettblad med smärre, utefter hela kanten spridda tänder, samt smalare holkfjäll, hvilka ej uteslutande äro glandelhåriga. I bladens tandning, isynnerhet de inre rosettbladens och stjelkbladens, samt deras form, men ej så mycket till sin habitus, har den mycket gemensamt med föregående, hvilken den i visst afseende förenar med *H. serratifrons.* Den liknar till blad och holkar till en viss grad äfven *H.* **persimile.* Med dessa är den utan tvifvel närmast beslägtad. Stundom blir den till habitus rätt lik en del former af *H.* **porrigens,* men är lätt skild från dessa, bland annat genom sin täta glandelhårighet i vippan.

Hittills endast anträffad på ett fåtal ställen inom området, der den helst synes välja stenbundna, magra hedmarker eller liknande ängsmarker, nämligen i *Östergötland,* Wäderstads s:n, Skållerud och Lindekullen; Torpa s:n, Guldkistan; Trehörna s:n, Slangeryd (förf.): *Småland,* Fagerhults s:n nära sjön Wälen, i sällskap med *H. diaphanoides β atricapillum* (K. J. Lönnroth); Loftahammars s:n, Bjursund (A. W. Lund), med något bredare och mindre tydligt tandade rosettblad: *Södermanland,* Stora Malms s:n (G. A:n Malme).

H. PRÆTENERUM Almqu.

Caulis sparsim — densiuscule pilosus, superne rare pilosus — subglaber sparsim — dense floccosus rare — densiuscule glandulosus, 1(—2) folius. *Folia rosularia* læte — obscure gramineo-viridia — sat prasino-viridia plerumque sparsim pilosa, subtus leviter — sparsim floccosa, plerumque obtusa ovalia — oblonga vulgo late et undulato-dentata, interiora angustiora ± acuta — longe acuta angustius dentata basi ± descendente — subobtusa longius et inæqualiter dentata, raro basi subcordata — subhastata magis reverso-laciniata. *Folium caulinum* longe acutum — cuspidatum plerumque angustum vulgo basi descendente, raro hastato-cordata, sæpius acute et subulate dentatum. *Involucra* mediocria — parva raro elongata crassiuscula — gracilia squamis angustis sæpius acutis et sæpe longe protractis glandulis sparsis — densis v. crebris gracilibus et pilis brevibus vulgo obscuris densiusculis — sparsis obsitis marginibus leviter et sæpe inconspicue floccosis dorso vix v. parce stellatis. *Anthela* parva — sat magna paniculata — fere umbellata ramis leviter — sat eximie arcuatis. *Styli* lutei v. obscuri.

Hithörande former utmärka sig alla genom sina vanligen föga håriga, till större delen trubbade och oftast bredt bugttandade blad med nedlöpande eller trubbig bas, medelstora till små holkar af ljusgrön till brunsvart färg, klädda af fina glandler och mörka hår samt i de spetsiga och ofta utdragna fjällens kanter försedda med en oftast föga märkbar strimma af glest stjernludd. De inre bladen och stjelkbladen äro alltid mer eller mindre långt spetsade och smala samt hafva skarpare och ofta sylhvass tandning. Undersidan är oftast hos stjelkbladet m. l. m. stjernluden. Hos en form, *H. *aquiliceps*, förekommer ofta pillikt-hjertlik bladbas äfven hos stjelkbladet med vid basen utåt- och bakåtrigtade tänder och flikar. Eljest är tandningen framåtriktad, och serdeles karaktäristisk är den hos de yttre bladen, der den är låg och bred, så att kanten ofta blir bugtad eller vinklig.

Af hithörande former tenderar *H. *persimile*, hvilken är nära slägt med både *H. *rubiginans* och *H. *prætenerum*, åt *H. *canipes* och äfven åt *H. *anfractiforme* samt åt föregående formgrupp. *H. *rubiginans* närmar sig utom till *H. *aquiliceps* i flera afseenden äfven till *H. *conspurcans* Norrl., hvilken måhända bör räknas till denna grupp, ehuru den synes mycket fristående. *H. *prætenerum* och *H. *aquiliceps*, isynnerhet den sistnämnda, hvilken äfven synes beslägtad med *H. *expallescens*, stå temligen nära *H. *canipes;* den förstnämda är äfven nära slägt dels med *H. *lepistoides* och genom denna med *H. *mundulum*, dels i ej ringa grad med *H. *philanthrax*. Omnämnas bör äfven att *H. *persimile* har en anmärkningsvärd likhet med *H. *expallidiforme*.

Dessa former visa sig sålunda till sina slägtskapsförhållanden intermediära mellan former af *H. serratifrons* och vissa former af *H. sagittatum* och *H. sarcophyllum*, men intaga en ganska sjelfständig ställning mellan dessa.

Äfven i ett annat afseende äro de af intresse emedan de (isynnerhet *H.* **prætenerum*) äga en del anmärkningsvärda likheter med formserien *H.* **psepharum* — *maculosum* — *pendulum* af *Subcæsia*, hvilket tyder på ett fordom existerande samband med dessa former. Härmed är att jemföra den mellanställning *H. sarcophyllum* intar mellan delvis andra former af *Subvulgata* och *Subcæsia*.

Conspectus subspecierum.

A. *Folia* rosularia ovali-oblonga — oblongo-lanceolata basi ± descendente; *caulinum* oblongo-lanceolatum — lanceolatum longe acutum basi saltim sublaciniato-dentatum.

Folia obscure gramineo-viridia. *Involucra* brevia — mediocria crassiuscula basi ovato-turbinata atroviridia, *squamis* ± lanceolatis sat angustis obtusiusculis — acutis glandulis sat densis et pilis obscuris sparsis — densiusculis obsitis latiuscule (in sicco) floccoso-marginatis dorso leviter stellatis apicibus leviter comosis.

1. *H.* **persimile* DAHLST.

Folia ± prasino-viridia. *Involucra* sat elongata crassiuscula basi ± ovata virenti-nigra v. fusca, *squamis* angustis sublanceolatisa cutis pilis tenellis brevibus densiusculis et glandulis minutis parcius vestitis anguste et leviter floccoso-limbatis dorso subefloccosis apicibus vix comosis.

2. *H.* **rubiginans* NORRL.

Folia dilute et subglaucescenti-viridia. *Involucra* parva gracilia virentia — fusco-viridia, *squamis* angustissimis acutis — cuspidatis pilis tenellis brevibus sparsis — densiusculis et glandulis minutis sat densis vestitis ubique sparsim et tenuiter marginibus paullo magis conspicue floccosis, apicibus epilosis.

3. *H.* **prætenerum* ALMQU.

B. *Folia* rosularia ± ovali-oblonga basi ± sagittato-cordata, grosse et irregulariter reverso-dentata; *caulinum* basi sæpius sagittato-cordata grosse dentato-laciniatum.

Folia obscure lutescenti- v. prasino-viridia. *Involucra* elongata valida basi ovata obscura, *squamis* latiusculis lanceolatis subulatis pilis brevibus subobscuris tenuibus sparsis — densiusculis et glandulis minutis parcioribus vestitis basi anguste floccoso-marginatis dorse fere efloccosis apicibus haud v. levissime comosis.

4. *H.* **aquiliceps* DAHLST.

1. **H. * persimile** *n. subsp.*

Dahlst., Hier. exs., fasc. II, n. 43, 44.

Caulis 40—70 ctm. altus gracilis — crassiusculus plerumque 1-folius, inferne pilis sparsis — densiusculis tenuibus hirtus, superne rare pilosus sparsim — sat dense floccosus et fere usque a medio rare sub anthelam sparsim — densiuscule et minute glandulosus. *Folia rosularia* ± obscure gramineo-viridia, subtus paullo pallidiora et sæpe purpurascentia, exteriora ± ovalia — obovata obtusa basi leviter descendente — truncata ± late et crebre undulato-dentata, intermedia ± ovalia — obovato-ovalia v. ovali-oblonga, sat late et subobtuse undulato-dentata v. crebrius et ± inæqualiter sæpe crenulato-dentata obtusiuscula — subacuta sensim decurrentia, interiora ± ovato-lanceolata — sat anguste lanceolata argutius et sæpe longe et inæqualiter ad basin in petiolum alatum sæpe laciniato — subulato-dentatum sensim descendentem subincisa ± longe acuta apice sæpius obtusiuscula — obtusa, in utraque pagina pilis densiusculis v. sparsis supra brevibus — brevissimis subtus præsertim in nervo dorsali sparsim floccoso longioribus vestita, marginibus sat crebre et brevissime ciliata, petiolis sat longis angustis superne alatis pilis densiusculis tenuibus villosis. *Folium caulinum* anguste ovato-lanceolatum breviter petiolatum v. anguste lanceolatum — lineare subsessile erectum argute et inæqualiter ± profunde arroso — subulato-dentatum. *Anthela* plerumque parva et angusta plerumque subsimplex congeste paniculata ramo uno alterove distante aucta, superiore parte sæpe umbellata, ramis pedicellisque mediocribus e basi arcuata erectis vel sæpe rectis acladio 8—15 mm. longo, floccis densiusculis — densis et glandulis gracilibus nigris mediocribus et brevibus densis — confertis pilisque obscuris brevibus solitariis — raris obtectis fusco-viride canescentibus v. sat incanis. *Involucra* mediocria — brevia crassiuscula ± obscure fusco-virentia basi ± ovata postea subtruncata. *Squamæ* sat latæ — latiusculæ, exteriores sat breves lineares obtusiusculæ, interiores e basi latiore sensim in apicem obtusiusculum — subacutum attenuatæ comosæ, marginibus leviter floccosæ (floccis in vivo parum vel haud conspicuis, in sicco multum prominentibus), ceterum glandulis parvis gracilibus nigris sat densis — densis et pilis obscuris brevibus sparsis — densiusculis vestitæ. *Calathium* obscure luteum v. subaureum. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* vivus et siccus obscurus.

Inv. $\frac{9-10}{4,5-5}$, D. 35—40, L. m. 2,5—3 mm.

Denna vackra och egendomliga form igenkännes genom sina på båda sidor vackert gröna eller undertill föga blekare blad, hvilka äro smala, från oval till aflång och lancettlik form, de yttre och mellersta ofta med största bredden ofvan midten, alla trubbiga eller trubbspetsade eller de inre och stjelkbladet något mera spetsiga, på de yttre rundtrubbig och vågig på de inre allt mera skarp och ojemn samt tämligen tät och vid den

nedlöpande basen längre, mer eller mindre på skaften nedstigande tandning, smal och vanligen kort, kvastlik till flocklik vippa med upprätta, nästan raka eller vid basen något bågböjda grenar och skaft med oftast små, tämligen korta, grönsvarta till grönbruna, rikt glandelhåriga och vanligen sparsamt mörkhåriga holkar med mer eller mindre grönkantade fjäll och med hos den lefvande växten knappast märkbart men efter torkning tydligt framträdande, om än smal strimma af stjernludd i kanterna. Stjelkbladet är vanligen fästadt något nedom eller vid stjelkens midt, oftast smalt lancettlikt, uppåtrigtadt och ojemt samt tämligen spetsigt naggtandadt och stundom vid basen flikadt, vanligen långt men ej serdeles skarpt spetsadt och nästan oskaftadt. Hos frodiga exemplar bli rosettbladen, isynnerhet de inre, vid basen grofflikade och veckade samt stjelkbladet ofta långt och ojemt syltandadt till flikadt. Undertill äro de flesta eller åtminstone de yttre vanligen lefverfärgade.

Till bladform och tandning erinrar den än om *H. anfractiforme* än om *H. *canipes* och *H. *prætenerum*. Med den förstnämnda torde den vara mera aflägset, med de båda sista närmare beslägtad liksom med följande. Till holkarne och bladen är den ofta rätt lik *H. *canipes*, men skiljes lätt genom de förras form och beklädnad, och ofta liknar den till fjällen ännu mera *H. *duplidens*, från hvilken den i öfrigt är vida skild, bland annat genom bladens form och tandning. Habituelt och i vippans bildning öfverensstämmer den rätt mycket med *H. *Stentroemii*, hvars former med rikare utbildadt ludd i fjällens kanter torde antyda slägtskapen.

Då den någon gång får smalare och skarpare blad, får den på samma gång en ej obetydlig habituell likhet med *H. *tenebricosum* (isynnerhet om de växa tillsammans), hvilken dock är lätt skild genom de hårigare, spetsigare och mera långtandade bladen samt de längre, mörkare och spetsfjälliga holkarne med konisk bas. Sannolikt är den dock föga befryndad med denna. Är möjligen att uppfatta som en *silvaticum*-form, motsvarande *H. *violascens* bland Vulgata.

Endast anträffad inom området och blott på ett fåtal ställen såsom i *Östergötland*, Vestra Husby s:n, Korssäter (H. STRÖMFELT); Wist socken Sturefors och Sundsbro, på dessa ställen dock ganska riklig; Wäderstads s:n, Lindekullen (förf.): *Småland*, Grenna, Westanå (K. A. BELFRAGE, I. N. ÅKERMARK); Rogberga s:n, Klefarp (K. JOHANSSON), Askeryds s:n, Bordsjö (förf.).

2. **H. *rubiginans** NORRL.

H. *rubiginans NORRL., Bidr. etc. et Hier. exs. n. 119.

Caulis humilis — sat altus, 30—60 ctm., viridis gracilis — subcrassiusculus 0—1 folius, inferne sparsim pilosus, superne fere depilatus et sparsim v. ± dense floccosus, apice pilis paucis subobscuris et glandulis minutis raris — solitariis obsitus. *Folia rosularia* subprasina ± obscura, subtus paullo pallidiora breviter v. mediocriter petiolata, supra breviter et sparsim — subdensiuscule pilosa, subtus pilis sparsis — densiusculis in costa sat floccosa densioribus et longioribus vestita, marginibus sat

dense ciliata, petiolis sat latis ± alatis longe et sat dense villosis, exteriora ± ovalia — ovali-elliptica basi ± abrupte contracta v. subcordata, ± obtusa integerrima — late et obtuse dentata, intermedia ± ovali — ovato-elliptica — oblonga breviter acuta — obtusiuscula ± breviter late et obtuse (sæpe irregulariter) dentata, basi ± decurrente crebrius et profundius dentata, interioria ± ovato-oblonga — ovato-lanceolata sat acuta, intima longe acuta, crebrius et profundius et præcipue ad basin descendentem v. contractam — oblique subhastatam sæpe inæqualiter et ± grosse inciso-dentata v. omnia superiore parte subintegra. *Folium caulinum* 0 v. 1 breviter petiolatum ± ellipticum — lanceolatum ± crebre et acute et inæqualiter, præsertim ad basin ± longe descendentem, dentatum v. subintegrum in apicem ± longum integrum acutiusculum — acutum protractum. *Anthela* sat laxa simplix — subcomposita paniculata ramis parum distantibus subrectis patulis v. suberectis pedicellis mediocribus — sat longis acladioque 15—30 mm. longo tomentellis — sat tomentosis glandulis tenuibus obscuris densiusculis v. sat densis et pilis ± obscuris brevibus tenellis ± sparsis obtectis. *Involucra* sat elongata subcrassiuscula virentinigra — sat virescentia subfusca basi ovoidea postea subrotundata. *Squamæ* sat angustæ e basi latiore in apicem floribus virgineos ± longe superantem obtusiusculum — acutum (v. cuspidatum) ± lividum sensim attenuatæ, parum v. vix comatæ, exteriores breves anguste lineares obtusiusculæ ± comatæ, marginibus vix v. tenuissime sæpe usque ad apicem squamarum superiorum flocciferæ, pilis tenuibus brevibus — mediocribus obscuris subdensiusculis (— sparsis) et glandulis minutis nigris parcius vestitæ. *Calathium* luteum, parum radians. *Ligulæ* apice glabræ. *Stylus* ± obscurus.

Inv. $\frac{12—14}{5,5—6}$, D. c. 35, L. m. ad 3 mm.

Står i närheten af *H. *aquiliceps*, hvilken den liknar till holkarnes beklädnad och fjällens form, spetsighet m. m., men skild genom de smalare fjällen, hvilka hafva mera grönaktig färg, ljusare korgar med långa krontänder, ljusare blad af ej så tydligt lökgrön färg, hvilka afvika till formen och hafva trubbigare tandning och vanligen nedlöpande, endast hos de yttre, något tvär eller hjertlik, ehuru hopdragen bladbas, kortare, mera vingade och vanligen mindre kolorerade bladskaft samt kvastlik, aldrig flocklik korgställning. Ännu närmare står den dock till föregående, men skiljes väl från denna genom holkarnes och fjällens form och beklädnad. Stjernluddet i fjällkanterna framträder än såsom en tydlig men mycket svag och hufvudsakligast uppåt mera synlig strimma, än är det nästan alldeles försvinnande och för sin gleshet knappast synligt, ehuru det aldrig saknas helt och hållet. Bladen äro i allmänhet mycket trubbiga, endast de innersta ibland långspetsade. På solöppna ställen få de grund och trubbig, vid basen djupare och tätare, på de inre något ojemt flikig och på bladskaftet nedstigande tandning; på skuggiga och friskare ställen bli bladen deremot mera ojemt men trubbigt vecktandade och bugtiga, vid basen trubbigt och groft eller mera spetsigt tättandade och oregelbundet flikade med utstående eller stundom bakåtböjda tänder. Vanligen är basen nedlöpande eller stundom något hopdragen, snedt pillik, hos de yttre tvär till hjertlik. Bladen variera till formen från m. l.

m. ovala — aflånga eller någon gång äggrunda, mer eller mindre smala och utdragna till temligen breda.

Till bladformen påminner denna form mycket om *H. *persimile* och ibland äfven om *H. *expallidiforme*. Med den sednare och ännu mera med föregående torde den vara närmast slägt samt i någon mån äfven med *H. * conspurcans* NORRL.

Lågväxtare, nordliga former och solformer äro habituelt mest lika *H. *expallidiforme*, storväxta skuggformer äro i habitus mycket öfverensstämmande med analoga former af *H. *persimile*.

Inom området anträffad i *Östergötland*, St Lars s:n, Smedstad, temligen rikligt på ett litet område (förf.). Utom området vid Åre (J. P. NORRLIN) och på Åreskutan i *Jemtland* (A. MAGNUSSON).

Närstående denna och måhända endast en vestlig paralellform är *H. *nigricanticeps* STENSTR., Werml. Archier. 1889 (utdelad i DAHLST., Hier. exs., fasc. II, n. 26), hvilken äfven af mig anträffats i *Norge* i Kristianiatrakten. Den synes mest skild genom något rikligare glandlar och mörkare hårbeklädnad på holkar och skaft, något bredare (isynnerhet vid basen) och mörkare, i spetsen något mera hårtofsade fjäll med upptill i kanterna otydligare, vid basen mera synbart stjernludd samt längre och spetsigare, mera lifligt gröna blad.

3. H. *prætenerum ALMQU. *descr.*

H. silvaticum L. subsp. 11. pellucidum var. 3 ALMQU. Stud. p. XX. — DAHLST., Hier. exs., fasc. II, n. 39, 40, fasc. IV, n. 62 (f. glaucescens).

Caulis 30—60 altus subflexuosus 0—1(—2) folius ima basi obscure violascens rare pilosus ceterum glaber — glaberrimus, superne sparsim — densiuscule v. sat dense stellatus et glandulis minutis raris — sparsis obsitus. *Folia rosularia* læte gramineo-viridia v. subglaucescentia, subtus pallida subcæsiella, supra subglabra v. pilis raris brevissimis obsita, subtus sparsim in nervo dorsali ± flocoso densius pilosa ceterum rare — sparsim stellata, exteriora ± cordato-rotundata — ovalia v. obovata basi cordato-contracta v. descendente obtuse undulato-dentata ± obtusa, intermedia ± ovalia — elongate ovalia v. oblonga — oboblonga plerumque obtuse v. subacute et haud late profunde dentata — arrosa basi cuneata v. descendente (raro obtusa) subacuta, interiora ± lanceolata — lineari-lanceolata v. lingulato-lanceolata subtiliter denticulata — dentata ad basin sensim descendentem acutius et longius dentata acuta — cuspidata v. omnia crebrius arroso-dentata — serrato-dentata. *Folium caulinum* plerumque lanceolatum — lineare (alterum lineare v. bracteiforme prope anthelam sæpe affixum) sessile v. breviter petiolatum sparsim et inæqualiter argute — subulate (præsertim ad basin) dentatum plerumque in apicem longissimum subulatum protractum, subtus vulgo sat dense — dense floccosum. *Anthela* plerumque humilis parva — sat ampla conglomerata, superne sæpe umbellata ± composita ramis ± patentibus plerumpue valde arcuatis gracilibus ± superantibus, pedicellis mediocribus gracillimis acladioque 3—10(—15—20) mm. longo, viridicanescentibus, glandulis nigris v. fuscis, minutis, gracilibus crebris — sat confertis

obtectis, sat dense — dense floccosis. *Involucra* parva gracilia fusco-viridia — sat virescentia basi ± ovata, postea rotundata. *Squamæ* sat angustæ lineares v. e basi latiore in apicem ± acutum sensim attenuatæ sæpe flores virgineos longe superantes, intimæ subulatæ, exteriores breves acutæ — obtusiusculæ, omnes apice levissime comatæ v. nudæ, glandulis gracilibus fuscis — luteolis densis v. confertis — creberrimis et pilis obscuris parvis sparsis — densiusculis obtectis, ceterum levissime inferne in marginibus rare — sparsim dorso parce stellatæ. *Calathium* aureum sat radians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* luteus.

Inv. $\frac{10-11}{4-5}$, D. 30—35, L. m. 2,5 mm.

Denna utmärkta form betraktar jag som typ för den särskilda formserie, till hvilken äfven föregående och följande höra, af hvilka den mest liknar *H.* **persimile* men från hvilken den är lätt skild genom de små fina, smalfjälliga holkarne och deras beklädnad af temligen talrika, fina hår och små, tätare glandler samt sparsammare stjernludd och genom den oftast starkt utspärrade vippan med hoprängda, bågböjda grenar. Utmärker sig för öfrigt genom sina smala, (vanligen ett, ibland ett par) skarpt och långt spetsade, syltandade, kortskaftade eller oftast oskaftade, föga utbildade stjelkblad, små tätt eller glest och bugtigt vågtandade rosettblad med trubbiga till skarpspetsade, ofta ojemna och låga tänder, samt temligen rikt till rikligt stjernludd på bladens och isynnerhet medelnervens undersida. Bladen variera dock temligen betydligt såväl till formen som till tandningens djup och riklighet. Hos de nordligare formerna äro tänderna vanligen breda med rundade sidor och tättsittande samt ofta temligen grofva och ojemna, hvaraf bladen, isynnerhet fjällformernas, få ett kantigt utseende. Hos dessa bli också bladen oftast små och ganska breda, vanligen m. l. m. ovala eller äggrunda, de yttre med tvär eller något hjertlik, sned bas, derigenom att basaltänderna ofta på ena sidan bli bakåtriktade. Hos låglandsformerna bli bladen mera långsträckta, ovala till aflånga, ofta med största bredden ofvan midten och trubbigare samt nedlöpa på skaften och få mera bugtig tandning. Det innersta och stjelkbladet äro dock alltid m. l. m. spetsade eller långspetsade med skarpare, företrädesvis vid basen hopad tandning. Odlade exemplar utveckla ej sällan ofantligt stora och långsträckta, rhombiskt till smalt lancettlika blad med grof och ojemn tandning, men ändra i öfrigt ej sina karaktärer. Liknande bladform förekommer då och då hos vilda, kraftigt närda exemplar.

Småländska exemplar ha bredare blad med gles och ofta mera spetsig tandning, något längre akladium samt ej sällan mera stjernludd på holkfjällen. Af dessa olikheter vill det synas som om formen hölle på att splittras i en nordlig och en sydlig ras samt den förra i en låglands- och fjällform. Skilnaderna äro dock för obetydliga för att beteckna dessa former med serskilda namn, men de äro emellertid af intresse vid jemförelse med andra former, hvilka hafva en liknande afbruten utbredning och på de skilda områdena förhålla sig på samma sätt. Bland andra är den utan tvifvel närbeslägtade *H.* **philanthrax* en dylik form. Bådas utbredning är öfvervägande nordlig, och inom området äro de att betrakta såsom reliktformer från en tid, då båda formerna hade en sydligare utbredning. *H.* **prætenerum* utmärker sig för öfrigt genom sin späda växt, glatta stjelk,

det temligen rikliga stjernluddet på bladen och den intensivt violetta färgen på bladskaften och stjelkens nedre del. Genom dessa och andra sina egenskaper visar den sig i vissa afseenden förbinda formserien *H. * psepharum — maculosum — pendulum* bland *Subcæsia* med *H. * philanthrax.* Likaså förbindes den också utan tvifvel jemte föregående genom *H. * lepistoides* med *H. * mundulum* och genom följande underart med *H. * canipes.*

Inom området anträffad i *Småland*, Lannaskede s:n, mellan Aspelund och Bokelund; Forserums s:n, Rumseryd (K. Johansson). Utom området funnen flerestädes i Stockholmstrakten såsom på Djurgården (S. Almquist och förf.) samt i *Södermanland*, Brännkyrka s:n, Jakobsberg och Vinterviken (S. Almquist och förf.), der jemte en blekgrön, mera normal form en form med glaucescenta till blygrå blad och långspetsade holkfjäll (f. *glaucescens*) förekommer, hvilken likväl synes öfvergå i hufvudformen och måhända utgör en relikt af den svagt, men dock i vissa afseenden skilda fjällformen: *Helsingland*, Söderhamn allmän (A. Magnusson) och säkerligen allmän i Norrlands kustprovinser, der den anträffats upp till Skellefteå (C. Melander): *Herjedalen*, Funnäsdalen, sparsamt (förf.): *Jemtland* på Åreskutan (S. Almquist, O. Juel, A. Magnusson m. fl.), der den förekommer ymnig ända upp i lägre fjällregionen, på sednare stället i den nyss omnämda, något skilda fjällformen. — I *Dalarne*, Silfsbergs s:n (Fr. Lönnkvist) förekommer en modifikation, närmast anslutande sig till den småländska formen, men med holkarne ännu gråare af stjernludd, för öfrigt i alla karaktärer lik hufvudformen.

4. **H. * aquiliceps** *n. subsp.*

Caulis mediocris — altus, 30—60 ctm., 0—1 folius, viridis, fere glaber, superne leviter stellatus glandulis et pilis solitariis obsitus. *Folia rosularia* ± lutescenti — prasino-viridia, subtus pallidiora sæpe ± violacea, supra rare pilosa v. fere depilata, subtus sparsim — densiuscule in nervo dorsali leviter floccoso sat dense et longius pilosa, marginibus densiuscule — sat dense ciliata, petiolis longis molliter et ± dense villosis, exteriora brevia ± ovata — ovalia v. subrotundata basi obtusa — cordata denticulata — obtuse dentata ± obtusa, intermedia ± ovalia — ovata v. ovato-oblonga ± inæqualiter et argute dentata — denticulata, basi profundius et longius reverso-dentata — angusta hastato-cordata v. subobtusa — subrotundata, ± obtusiuscula, interiora ± ovato-lanceolata — lanceolata v. oblonga ± longe et acute et ± irregulariter dentata basi sæpius hastata dentibus ± reversis inæqualibus acutissime et ± profunde incisa, obtusiuscula — breviter acuta. *Folium caulinum* ± longe petiolatum ± ovali — ovato-lanceolatum — subtriangulare breviter — longissime et angustissime acutum denticulatum ad basin sæpe hastatam (v. contractam) longe subulato-dentatum — argute et inæqualiter incisum. *Anthela* sat laxa simplex — subcomposita paniculata — (sæpe simpliciter) umbellata ramo interdum uno alterove ± distante aucta, ceterum ramis pedicellisque longis ± congestis ± patentibus leviter arcuatis — subrectis obscuris acladioque 10—30 mm. longo parce v. sat dense et adpresse floccosis pilis brevibus ± obscuris raris — sparsis et glandulis minutis paullo frequentioribus v. rarioribus obtectis. *Involucra* elongata basi ovoidea postea subrotundata, obscure atro- v. fusco-viridia. *Squamæ* sat latæ sublaxæ sensim in apicem acutum — subulatum piceum comatulum attenuatæ

floribus virgineis longe superantes, exteriores laxæ angustissimæ lineares obtusulæ, marginibus fusco-virescentibus angustissime sæpe parum conspicue floccosæ, dorso glandulis minutis nigris raris — sparsis et pilis brevibus obscuris v. apice breviter albidis sparsis v. interdum densiusculis vestitæ. *Calathium* ± luteum, subradians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* obscurus.

Inv. $\frac{13-14}{5-6(-7)}$, D. 35—40, L. m. 2,7—3 mm.

Utmärkt af sin föga håriga, upptill något stjernludna och knappast glandelhåriga, vanligen enbladiga stjelk, mörkare eller ljusare lökgröna, långskaftade blad, af hvilka de yttre äro trubbade, vanligen grundt tandade vid basen, m. l. m. hjertlika och breda, ofta nästan rundade och njurlika, de öfriga mera långsträckta, ofta med skarp och ojemn ehuru ej tät tandning, hvilken är framåt- eller utåtrigtad och vid basen, isynnerhet af de inre bladen, mycket ofta djup och flikad samt pillik, temligen gles vippa med medellånga, föga böjda, af ganska tätt stjernludd och deras egen mörka färg mörkgråa skaft samt långa, i blygrått dragande, svartgröna holkar med långt utdragna, spetsiga fjäll, klädda af mörka hår och inblandade små glandler men med föga, i fjällkanterna endast som en smal strimma synligt stjernludd.

Vippans grenar äro mycket ofta så tätt sittande, att de nästan eller helt och hållet bilda en flock. Holkskaften utgå äfven ofta långt ned, ej sällan vid sjelfva basen af grenarne, hvilka äro jemnhöga eller föga öfverskjuta akladiet, hvarigenom mången gång en till utseendet af enkla korgskaft bildad, regelbunden flock uppstår. Magrare former hafva dock vanligen en få- (3—5) blomstrig kvast. Bladen vexla rätt betydligt till tandning och bredd. Smalbladigare former är vanligen djupare och skarpare tandade, bredbladiga former hafva deremot kortare och bredare tänder men mera veckad bladkant. Basen varierar från bredare, hjertlikt-pillik med starkt tillbakarigtade tänder eller flikar till mera hopdragen, tvär eller svagt hjertlik med bredare och trubbigare tandning. Vanligen äro de inre och stjelkbladet skarpast tandade, de yttersta stundom endast bugtbräddade. Holkarnes och skaftens hår, hvilka vanligen äro mörka, stundom kort hvitspetsrde och rikligast vid holkbasen, samt glandlerna variera i riklighet hos olika individer och på olika lokaler. Vanligen äro håren rikligare hos former från öppnare, glandlerna talrikare hos former från mera beskuggade lokaler. Den fina strimman af stjernludd i holkfjällens kanter är än tydligt framträdande, isynnerhet mot spetsen af fjällen, än föga märkbar.

I holkarnes beklädnad och form har denna form mycken likhet med *H. *expallescens*, från hvilken den dock i andra afseenden är lätt skild. Till vippan, isynnerhet till holkskaftens tätt tilltryckta stjernludd, äfvensom i habitus och egendomligheter i bladform och tandning erinrar den ej obetydligt om *H. *canipes*, liksom den i flera afseenden, synnerligast i bladform och tandning, dels påminner om *H. *aquilum* NORRL., dels om *H. *persimile* och *H. *rubiginans*, med hvilka alla den är nära slägt. Den synes äfven beslägtad med *H. *conspurcans* NORRL., med hvilken den i habitus och till bladen har en viss likhet. Den erinrar äfven, isynnerhet i späda exemplar, om fjällformen af *H. *prætenerum*. Bladens undersida är oftast vackert violett till mörkt och marmoreradt lefverfärgad, stjelk-

basen och bladskaften nästan alltid brunvioletta. Stjelkbladen äro vanligen långt och smalt skaftade och hafva oftast tvär till pillik bas; ofta äro två utvecklade, af hvilka det öfversta vanligen är litet och smalt. Blommorna äro ofta temligen länge efter utsprickningen med kanterna inrullade.

Inom området anträffad i *Östergötland*, Sunds s:n, Graby, temligen riklig; *Småland*, Askeryds s:n, Bordsjö, på flera ställen riklig (förf.). Utom området funnen i *Vestmanland* vid Arboga (C. O. v. PORAT). Möjligen är den att anse som en sednare utbildad paralellart till den i *Jemtland* förekommande *H. *aquilum* NORRL.

H. ORBICANS ALMQU.

H. murorum L., rotundatum FR. Symb. — H. murorum L. v. silvaticum LBG., Hn. Fl. ed. 11 p. p. et Hier. Scand. exs. n. 57 p. p.[1] — H. silvaticum L. subsp. 10, ALMQU. Stud. (»v. rotundatum» Kit.) p. XVIII. — H. *orbicans ALMQU. (STENSTR., Wärml. Archier. 1889). — DAHLST., Hier. exs., fasc. III, n. 38.

Caulis ± elongatus gracilis — crassiusculus 40—80 ctm. altus (0—)1—2 folius, majore parte glaber — subglaber, ima basi ± violacea sparsim interdum rarissime pilosus, superne leviter v. subdensiuscule stellatus, apice glandulis et pilis solitariis ± v. raris longis obsitus. *Folia rosularia* lata plerumque longissime petiolata saturate viridia, subtus pallidiora, supra fere glabra, subtus pilis mediocribus — sat longis rare — sparse in nervo dorsali substellata densiuscule obsita, marginibus sparsim — densiuscule ciliata, petiolis angustis longe et molliter sed haud dense villosis, exteriora latissima ± rotundato-ovata — orbicularia v. subreniformia, interiora ± late ovato-elliptica — elliptica ± obtusa et basi ± cordata, intimum magis acutum basi sæpe abrupte contractum, truncatum v. cordato-hastatum, omnia tenuia sparsim et minute glanduloso-dentata, ad basin præsertim in intimis sæpe argutius et minute reverso-dentata. *Folia caulina* 1 v. sæpe 2, infimum cordato-ovatum — cordato-triangulare acutum integerrimum v. sparsim denticulatam — angulatum ad basin sæpe obliquam haud raro argutius et longius reverso-dentatum, longe petiolatum, summum rare evolutum petiolatum vulgo minus v. bracteolatum. *Anthela* paniculata plerumque subsimplex oligocephala sat patens ramis inferioribus remotis et leviter curvatis, superioribus ± approximatis vulgo valde arcuatis ± superantibus pedicellis sat brevibus acladioque 5—15 mm. longo dense canofloccosis et glandulis longis — longissimis gracilibus atris sparsis superne densis — sat crebris et pilis nigris longis apice sæpe albidis sparsis obtectis. *Involucra* elongata gracilia fusco — atroviridia v. sat virescentia ± variegata basi ± ovata v. leviter descendente postea rotundato-truncata. *Squamæ* angustæ lineares, exteriores brevissimæ angustissimæ obtusiusculæ obscures, interiores late viridi-marginatæ obtusæ — obtusius-

[1] Denna form förekommer likväl blott i en del af de exemplar af LINDEBERG exsiccater, som jag sett.

culæ apice leviter comatæ et stria angusta floccosa, superne densa inferne tenui, limbatæ, ceterum dorso angusto obscuro glandulis nigris gracilibus longis et pilis nigris apice brevi albidis densiusculis — densis obtectæ. *Calathium* sat obscure luteum sat plenum. *Ligulæ* glabræ v. intimæ brevissime ciliatæ. *Stylus* luteus v. sat obscurus, siccus sæpe nigricans.

Inv. $\frac{10-12}{4-5(-6)}$, D. c. 30, L. m. 2—2,5 mm.

En i hög grad framstående och distinkt form af hufvudarts värde och åtminstone med hänsyn till områdets former mycket fristående. Lätt igenkänd på sina föga eller icke tandade, långskaftade, breda rosettblad, af hvilka de yttre vanligen äro rundade eller till och med njurlika, de inre mer eller mindre bredt äggrundt elliptiska, alla trubbade utom de innersta, till formen temligen vexlande men vanligen äggrundt lancettlika bladen, hvilka oftast äro spetsiga, högväxt, 1—2-bladig stjelk, hvilken liksom bladen är föga hårig, vanligen fåblomstrig inflorescens med starkt högböjda grenar och oftast långa holkar med mörkhåriga och långt glandelhåriga, luddkantade, smala, jemnbreda och trubbiga fjäll.

Ehuru af synnerligen framstående habitus och i sin typiska form lätt att igenkänna på ofvannämda egenskaper, varierar den dock temligen mycket i enskilda karaktärer framför allt till bladens form och till en del äfven till deras tandning. Rosettbladen äro vanligen få (4—5 till antalet) och alltid långskaftade med skaftet lika långt eller vanligen betydligt, oftast 2—3 gånger längre än skifvan och normalt breda, trubbade och med m. l. m. intryckt, äggrund eller tvär bas samt lågt och ej synnerligen tätt, något bugtigt glandeltandade. Mest karakteriska äro de yttre, hvilka hos nästan alla former tendera till bredt hjertlikt äggrund form. Deremot äro de öfriga rosettbladen och stjelkbladen vanligen af mycket föränderlig form, i det de variera på mångfaldigt sätt från äggrundt elliptisk eller äggrundt oval till mer eller mindre aflång eller från smalt oval till elliptisk eller t. o. m. lancettlik form. I samband med bladens aftagande bredd förändras basen oftast från hjertlik till tvär eller hastigt hopdragen eller rundad till vigglik och m. l. m. långt nedlöpande. Tandningen, hvilken tilltager i skarphet och längd utifrån och inåt, är vanligen äfven djupare hos smalbladiga än hos bredbladiga exemplar. Hos de förra blir den stundom på de inre bladen vid basen t. o. m. något flikad och nedlöpande på bladskaften. Bladbasen är vanligen sned, isynnerhet då bladen bli bredare, hufvudsakligast på de mellersta och inre bladen. Stjelkbladen variera till form i samma grad som rosettbladen men ej alltid i full analogi med dem; vanligen äro de dock hos de bredbladiga formerna hjertlikt äggrunda, stundom aldeles helbräddade med rundade hörn vid den ofta sneda basen, eller glest skarptandade med vid basen pillik och skarp tandning, och hos smalbladiga former mera äggrundt lancettlika eller lancettlika med m. l. m. nedlöpande bas, men ganska ofta äger ett aldeles motsatt förhållande rum. Vanligen är åtminstone det eller de nedre bladen långskaftade eller med skaftet åtminstone af skifvans halfva längd. Stundom äro ända till 3 väl utbildade och skaftade stjelkblad för handen, hvilket ej är sällsynt på beskuggade lokaler. Mycket ofta äro 2 blad väl utbildade eller är det öfre litet, smalt och nästan oskaftadt. Vanligast är dock ett stjelkblad, hvilket i allmänhet är fästadt vid eller ofvan stjelkens midt; ytterst sällan saknas det helt och hållet. Serdeles karakterise-

rande formen är den ofta uppträdande förekomsten af ett snedt äggrundt eller hjertlikt äggrundt, aldeles helbräddadt stjelkblad. Isynnerhet är detta vanligt, der arten anträffas i större individmängd, och hvilket jemte andra karaktärer på ett i ögonen fallande sätt anger dess frändskapsförhållanden till *H. pellucidum*, *H. integratum* och *H. sagittatum*, hos hvilka tendensen till en dylik form hos stjelkbladen med helbräddad rand äfven är serdeles framträdande.

Till belysande af denna arts öfriga frändskapsförhållanden förtjenar vidare att relateras den öfverraskande variabilitet, jag fann densamma äga i *södra Norges* fjälldalar, såsom i Torpen och Etnedalen, der jag 1885 hade tillfälle att närmare studera densamma, och hvilken visade sig betydligt större än hvad förhållandet är inom Sverige. Sparsamt anträffades här former af normalt utseende, men dessa syntes i allmänhet illa utvecklade, småväxta och fåblomstriga. Deremot träffades mångfaldiga öfvergångar till högväxta former, stundom med 3 utvecklade, skaftade stjelkblad af någorlunda normal form, men med smala vanligen elliptiska till lancettlika och ofta, isynnerhet vid basen, djuptandade rosettblad eller till former med äfvenledes smala, vid basen groftandade, nedlöpande, stundom (isynnerhet då endast ett utvecklats) nästan aldeles oskaftade, mången gång smalt lancettlika stjelkblad. Dessa former ägde i allmänhet normala holkar, hvilka hos de svenska formerna i allmänhet föga variera till beklädnad och fjällens form och bredd, men stundom voro de tjockare af mörk färg och med isynnerhet vid basen bredare fjäll. Andra former, hvilka genom tydliga öfvergångar voro förenade med dessa, hade breda stundom nästan rundade, lågtandade, yttre rosettblad (liknande höstformer från östra Sverige), hvaremot de inre nästan alltid voro smalt lancettlika till jemnbreda och långspetsade samt vid basen djuptandade liksom det vanligen oskaftade, oftast föga utbildade stjelkbladet. Hos dylika individer voro holkarne stora och tjocka samt mörka med breda och väl framträdande hvita luddkanter på fjällen. Dessa former ägde i allmänhet tätare och gröfre glandelhårighet, hvarjemte äfven de enkla håren voro kortare och oftast tätare. Till holkarnes form och brokiga utseende påminde de i hög grad om *H. ciliatum*, ehuru de till beklädnaden och de betydligt smalare fjällen visade sig sammanhänga med de öfriga formerna, hvilka i allmänhet öfverensstämde med de svenska till hårighet och fjällens utseende och nästan endast varierade till beklädnadens färg och täthet. De förutnämnda smalbladiga formerna visade, oaktadt sin tydliga samhörighet med de svenska, i flera afseenden såsom i tendensen till hopdragen bladbas, djupare och isynnerhet vid basen, framför allt på de inre bladen framträdande tandning, mindre raka korgskaft och inflorescensgrenar samt ofta på holkarne kortare glandelhårighet, anmärkningsvärda likheter med *H. *umbelliferum* LBG.; NORRL.,[1] hvilken är att anse som närmaste slägting till *H. orbicans* och ersättande den i nordligare delarne af skandinaviska halfön, der den synes ensam dominera. Såsom framgår af de omnämnda norska formerna, hvilka äro att anse som mellanformer, synas dessa båda arter ännu ej på alla trakter fullt differentierat sig från hvarandra, ehuru *H. *orbicans* i förhållande till andra former eljest är mycket fristående. Alla de omnämnda norska formerna, hvilka öfverensstämma med de svenska i anseende till de täta blom-

[1] LINDEBERGS f. i Hier. Scand. exs. n. 56 och NORRLINS ff. i Hier. exs. n. 97—99, synes icke fullt identiska, men äro att anse som modifikationer eller på sin höjd geografiska racer af samma art, i full analogi med förhållandet hos *H. orbicans*.

korgarne, hafva vanligen betydligt tätare men kortare cilieradt kronbräm. Dessa karaktärer i samband med de stundom stora och bredfjälliga holkarne häntyda återigen på ett fordom existerande samband med *H. ciliatum*. Likaså häntyda de korta krontänderna och de små samt tätsittande blommorna utom andra egenskaper på en fordom befintlig förbindelse med *H. pellucidum*.

Utom de ofvan anförda svenska modifikationerna förekomma i Sverige här och hvar andra variationer i anseende till holkarne, hvilka vanligen inskränka sig till förändringar i fjällens och korgarnes längd, sparsamhet eller riklighet på stjernludd i fjällkanterna, samt variationer i rikedom på enkla hår bland glandlerna (hvilka sednare stundom kunna vara ensamt för handen). Hos några sådana modifikationer med korta holkar, klädda af fina, långa glandler utan eller med få inblandade hår och med rikligt stjernludd i fjällkanterna hvarigenom holkarna bli gråa, samt med mera hopdragen inflorescens framträder tydligt slägtskapen med *H. *gracilipes*, genom hvilken förhandenvarande form sammanbindes med öfriga former af *H. sarcophyllum* och genom dessa med en del *Subcæsia*. Hos andra modifikationer framträda mången gång likheter än med *H. *canipes* än med *H. *sparsidens* än med *H. panæolum*, och hvilka sannolikt äfven häntyda på en aflägsnare slägtskap med dessa.

Utom ofvannämda förändringar framstå tvenne modifikationer, hvilka såsom det synes, ofta oberoende af formolikheten för öfrigt, uppträda på alla lokaler, den ena med rent gula stift, den andra med redan från början mörka. Dock synes dessa i någon mån angifva artens slägtskapsförhållanden genom att oftare vara bundna vid bestämda former. Så äga vanligen former med fåbladig eller bladlös stjelk och tjockare holkar gula stift (slägtskap med *H. ciliatum*), hvaremot högväxtare och mångbladigare former med smalare holkar, d. v. s. de mera typiska, oftast äga mörka stift.

Efter olika ståndorter förändras karaktärerna på vanligt sätt; bladen bli större och tunnare i skugga, fastare och tjockare samt mindre på solöppna ställen, på hvilka sednare ställen och under varmare somrar stjernluddet blir mera framträdande, håren ljusare och holkfjällen grönare, hvaremot i skugga och på kallare lokaler glandlerna bli mera framträdande, håren mörkare, fjällen svartare och luddet otydligare. Höstformer hafva vanligen fasta och tjocka blad, kortare bladskaft och lägre, 0—1 bladig stjelk.

Inom området anträffad på följande ställen i *Östergötland*, Omberg, Stocklycke; Åtvids s:n, Slefringe (förf.): *Småland*, Rogberga s:n, Klefarp och Tenhult, allmän i flera modifikationer (K. JOHANSSON); Dref, Braås (G. E. HYLTÉN-CAVALLIUS); Grenna (C. J. LINDEBERG, Hier. Scand. exs.); Husqvarna (O. SVANSTRÖM); Kråksmåla: *Gotland*, Klintehamn (K. J. LÖNNROTH); Bunge s:n, Mattise (K. JOHANSSON).

Utom området funnen i *Södermanland*, Ålberga (S. ALMQUIST), Stockholmstrakten allmän (S. ALMQUIST): *Upland* flerstädes (S. ALMQUIST); *Vestmanland*, Kungsör (C. O. VON PORAT): *Wermland* (K. O. E. STENSTRÖM): *Dalarne*, Venjans s:n, Johannesholm (K. P. HÄGERSTRÖM) och Silfsbergs s:n, Ulfshyttan (FR. LÖNNKVIST): *Helsingland*, Söderhamn, Strand (A. MAGNUSSON): *Jemtland*, Klöfsjö, Skarvallen (förf.). — I *Norge* äro typiska former såväl som ofvannämda modifikationer och former af mig funna i Torpen, såsom vid Engejordet, Kinn och på Synsfjeld vid Hugelien (i björkregionen) m. fl. st., i Etnedalen på Tonsåsen och vid Bruflat samt (af F. AHLBERG) i Valders vid Hugakollen i Vang.

H. LATILOBUM Almqu. *in litt. n. sp.*

Caulis 35—50 ctm. altus sat rectus firmus gracilis 0—1 folius, sparsim pilosus — subglaber, a medio leviter superne sparsim floccosus, apice glandulis parvis pilisque longioribus solitariis obsitus. *Folia rosularia* latissima obscure viridia leviter prasina, subtus pallidiora sat subcæsia breviter et sparsim v. subdensiuscule pilosa in costa parum stellata pilis longioribus frequentioribus obsita, supra rare — sparsim et brevissime pilifera — subglabra, in apricis sæpe ± maculata, exteriora e basi cordata ± ovato-rotundata obtusa minute dentata, intermedia ± cordato-ovata — ovalia v. elongate cordato-triangularia — cordato-oblonga ± late rectangulo-dentata obtusiuscula, intima late ovata — ovato-lanceolata — triangularia angulato-dentata v. ± obtuse — anguste et sparsim dentata basi ± cordato v. hastato-sagittata, omnia plerumque breviter petiolata basi sæpius contracte cordato-sagittata, lobis basalibus latis — latissimis triangularibus valde deorsum et introrsum retroversis et sæpe petiolum tegentibus, ad basin v. tota margine plicosa, margine brevissime et sat dense ciliata, petiolis sæpe obscure violaceis parum alatis pilis teneris longis densiusculis villosis. *Folium caulinum* breviter petiolatum patens v. deorsum recurvatum minutum v. mediocre — sat magnum, late ovatum — ovato-lanceolatum v. triangulare cito cuspidatum basi truncata v. cordato-sagittata angulatum — sparse denticulatum. *Anthela* sæpius laxissima oligocephala divaricata ± (furcato-) paniculata ramis ± patentibus rectis 1—2-cephalis gracilibus, inferioribus præsertim vulgo longe distantibus, omnibus ± superantibus (sæpe inæqualiter) pedicellis tenellis mediocribus — sat longis acladioque 15—30 mm. longo e flocco ± denso cano-viridibus pilis sæpius solitariis v. nullis et glandulis gracilibus nigris passim dispositis, inferne raris superne sparsis sub involucris interdum densioribus obtectis. *Involucra* parva gracilia — sat crassiuscula clare et dilute viridia leviter albescentia subvariegata basi ovata postea truncato-rotundata. *Squamæ* ± breves e basi lata ± triangulares in apicem obtusiusculum — obtusum cito attenuatæ sat imbricatæ, exteriores præsertim dorso fuscovirides, interiores latissime et clare viridi-marginatæ v. totæ virides, sparsim stellatæ marginibus sat dense et ± late præsertim apices comatos versus albido-floccosæ, ceterum pilis brevibus crassis ± obscuris sparsis — sat densiusculis et glandulis nigris minutis v. mediocribus raris — sparsis obtectæ. *Calathium* perlæte luteum, radians. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* basi obscura superne luteus — subluteus, deinde fusco-virens.

Inv. $\frac{10-11}{4{,}5 \quad 5}$, D. 30, L. m. 2,5 mm.

Ifrågavarande form, hvilken i hög grad utmärker sig såväl till habitus som karaktärer, är lätt igenkänd på de breda, öfvervägande äggrunda af de breda, låga, glandeluddiga tänderna vinkliga bladen, hvilkas bas vanligen är något hopdragen men hjertlikt-pillik

med starkt bakåt och inåt böjda, längre eller kortare, breda, ofta triangulära hörn eller flikar, som ibland (på soliga lokaler) äro så starkt bakåtriktade, att de korsa hvarandra öfver bladskaftet, vanligen isynnerhet vid basen groft veckad bladkant samt små eller medelstora, oftast fina holkar, hvilka isynnerhet till sin öfre del äro ljust och lifligt gröna samt liksom skaften glest glandelhåriga, vanligen något rikare enkelhåriga och skiftande i gråhvitt genom det i fjällens kanter tätt hopade, på ryggarne glesare och mot basen något rikligare stjernluddet samt slutligen gles, utspärrad vippa med ganska raka, fina, gröngråa grenar och skaft.

På solöppna ställen äro bladen breda och kortskaftade, tätt tryckta till marken, något böjda åt ena sidan genom de krökta skaften samt ofvantill oftast mörkfläckiga. Till form och tandning påminna de något om dem hos *H. pellucidum* eller *H. *ptychophyllum.* På skuggiga och friskare lokaler bli de oftast stora, mera utdragna och mera veckade samt tunna. Stundom varierar arten med skarpt och smalt tandade blad och får då stor habituel likhet med *H. *cæsiiflorum* samt liknar till bladen äfven mycket *H. *triangulare.* Ehuru af mycket afvikande utseende, tillhör den sannolikt följande variationskrets och står liksom denna på gränsen mellan *Subcæsia* och *Subvulgata.* Den kan dock icke som underart inordnas under följande. Om den förra gruppen erinrar den till den glesare vippan, holkarnes svagare beklädnad af glandelhår m. m. och ibland till bladens tandning, om den senare påminna bland annat bladformen och örtståndets hårighet. Till *H. sagittatum,* hvilken genom *H. sarcophyllum* är att uppfatta som en förmedlande länk mellan *Subcæsia* och de glandelhåriga *Subvulgata,* ansluter den sig (serskildt till *H. *expallescens, H. *marginellum* m. fl.) närmare än till någon form inom den förstnämda gruppen, utom måhända till *H. *triangulare,* hvilken den till holkarnes byggnad, fjällens form och som förut nämnts någon gång äfven till bladen något liknar.

Anträffad i *Östergötland,* Kärna socken, Malmskogen på tvenne ställen (förf.); Åtvids s:n, Adelsnäs (förf.): *Gotland,* Fårösund och Bunge (S. ALMQUIST, K. JOHANSSON) samt Lärbro (H. NORDENSTRÖM). Utom området i *Vestmanland,* Kungsör (C. O. v. PORAT).

H. SARCOPHYLLUM STENSTR.

Caulis altus — elatus robustus — sat gracilis 0—1(—2) folius, inferne rare — sparsim pilosus ± stellatus, superne sæpe subglaber leviter — densiuscule floccosus rare — densiuscule glandulosus. *Folia rosularia* læte gramineo-viridia v. prasino — glauco-viridia sat firma et sæpe crassa, supra rare subtus sparsim — densiuscule pilosa et subtus sat dense floccosa v. subefloccosa, late ovata — oblonga obtusa, interiora ± acuta haud profunde et late dentata basi sæpe longius dentata v. grosse et inæqualiter incisa obtusa v. subcordata — cordata et sæpe oblique descendente; *caulinum* ± petiolatum ovatum — oblongum v. lanceolatum basi contracta — cordata sæpe obliqua sæpius ± grosse dentata. *Involucra* ± crassa squamis latiusculis — latis sæpe elongate triangularibus marginibus leviter v. late et conspicue floccoso-

limbatæ glandulis densis — confertis vulgo brevibus et pilis brevibus — mediocribus ± obscuris v. fuscis sparsis — densis obtectis. *Anthela* laxa furcato-paniculata ramis longis sat rectis v. ± contracta paniculata ramis ± arcuatis. *Styli* lutei v. obscuri. *Ligulæ* nunc omnes brevissime et sat dense ciliolatæ nunc interiores brevissime ciliatæ v. omnes glabræ.

Hithörande former intaga en egendomlig medelställning mellan *Subcæsia* och vissa *Subvulgata*, en del närmande sig mera den förra gruppen, en del mera den senare. Alla utmärka sig genom sina grundt och bredt tandade, vid basen, som oftast är sned och osymmetrisk, vanligen äfven oregelbundet grofflikade eller groftandade blad samt tätt glandulösa och mer eller mindre korthåriga holkar med täta eller spridda, till större delen af sin längd eller helt och hållet mörka hår, temligen breda, ofta triangulärt lancettlika fjäll med stundom rätt bred af glest till tätt stjernludd bildad strimma i kanterna. Till holkarnes beklädnad stå de närmast formerna af följande artgrupp, men skilja sig i allmänhet genom kortare, mörkare och ofta mindre tät och mindre framträdande hårighet, den mera utbredda vippan med i allmänhet längre och alltid rakare grenar och korgskaft, örtståndets svagare hårighet samt bladens trubbigare, bredare, mindre täta och vid basen gröfre tandning. För öfrigt visa de olika formerna på olika sätt förenade likheter med ofta vidt skilda former af *Subcæsia* och *Subvulgata*, ehuru de på grund af sina flesta karaktärer torde böra föras till den senare gruppen. Så står t. ex. *H.* **sarcophyllum* (och ännu mera *H.* **molybdinum* STENSTR., som är nära beslägtad både med denna och *H.* **gracilipes*) till bladens form och tandning, deras svagare och glesare hårighet, men undertill rikligare beklädnad af stjernludd, deras färg och konsistens m. m. nära sådana former af *Subcæsia*, som *H.* **stenolepis*, *H.* **sublividum* och *H.* **cæsio-nigrescens*; till holkarnes beklädnad åter liknar den mera följande grupp, men äfven *H. ciliatum*, med hvilken den för öfrigt öfverensstämmer till det tätt cilierade kronbrämet. (Af S. ALMQUIST har också en form af densamma blifvit förd som var. af nyssnämda art.) *H.* **gracilipes* står såsom nämnts nära *H.* **sarcophyllum* och ändå närmare *H.* **molybdinum* men äger på samma gång karaktärer, isynnerhet hos holkarne, som starkt påminna om *H. orbicans*. *H.* **obliquifolium* är nästan intermediär mellan *H.* **sarcophyllum* och *H. pellucidum*, om hvilken senare den mycket erinrar till bladen och holkarnes allmänna utseende, hvaremot den till den vida och långgreniga vippan påminner om *Subcæsia* och äfven om en del former af *H. panæolum*, hvilken tydligen är nära slägt med hela denna grupp. *H.* **expallidiforme* är mycket närstående föregående men är af alla hithörande former närmast slägt med *H.* **sagittatum* (med hvilken den en tid förenades af S. ALMQUIST) men har äfven till bladen en påfallande likhet med *H. pellucidum*. De öfriga hithörande formerna, *H.* **expallidum* NORRL. och *H.* **acrogymnon* G. A:N MALME, hvilka äro hvarandra mycket närstående och af hvilka den sistnämnda står närmast *H.* **gracilipes*, förbinda i sina karaktärer på annat sätt *H. sagittatum* med *Subcæsia*, af hvars former de ha största slägtskapen med *H.* **maculosum* och beslägtade. Slutligen intar *H.* **plumuligerum* en egendomlig medelställning mellan *H.* **stenolepis* och *H.* **obliquifolium* på samma gång den har tydliga anknytningspunkter både med *Oreadea* och *Andryaloidea*.

Conspectus subspecierum.

A. *Folia* glauco- v. prasino-virescentia ovato-oblonga v. oblonga, supra glabra — glabriuscula.

Involucra brevia cano- et plumbeo-viridia *squamis* e basi lata angustatis obtusiusculis glandulis sat elongatis gracilibus sat densis — densis et pilis paullo parcioribus subobscuris obsitis latiuscule floccoso-limbatis dorso densiuscule floccosis apicibus comosis. *Folia* prasino-viridia obscura.

1. *H. *gracilipes* K. Johanss.

Involucra crassa valida sordide fusco- v. cano-virescentia *squamis* latiusculis lineari-lanceolatis obtusis — obtusiusculis glandulis minutis — brevibus sæpe lutescentibus densis — confertis et pilis brevissimis tenellis densis — crebris obtectis anguste et haud dense floccoso-limbatis dorso sparsim floccosis. *Folia* glaucescenti- prasina diluta carnosa.

2. *H. *sarcophyllum* Stenstr.

Involucra brevia crassiuscula fusco- v. atroviridia *squamis* latis brevibus subtriangularibus glandulis minutis obscuris ± densis et pilis tenellis ± dilutis mediocribus densis — confertis obsitis latiuscule floccoso-limbatis dorso leviter stellatis apicibus ± comosis. *Folia* pallide v. lutescenti-viridia subglaucula firma.

3. *H. *expallidiforme* Dahlst.

B. *Folia* lutescenti v. obscure gramineo-viridia subtus ad summum subglaucula, ± ovata basi ± cordata obliqua, supra breviter et rigidule pilifera.

Involucra crassa valida fusco- v. atro-viridia *squamis* latis subtriangularibus ± obtusis, glandulis crassis brevibus densis — sat confertis nigris pilis brevibus crassiusculis ± obscuris et ± densis obtectis sat late floccoso-limbatis dorso rare stellatis apicibus ± comosis. *Folia* mollia.

4. *H. *obliquifolium* Dahlst.

1. **H. * gracilipes** K. Johanss. *in litt.*

Caulis 50—70 ctm. altus viridis gracilescens 0—2 folius, inferne rare pilosus superne subglaber a medio rare floccosus, eglandulosus. *Folia rosularia* longe — longissime petiolata obscure v. subprasino-viridia, subtus pallidiora cinerascentia,

supra pæne glabra, subtus breviter sparsim — densiuscule pilosa rarissime stellata — nuda, in nervo dorsali longius et densius pilosa et sparsim floccosa, marginibus pilis mediocribus sat dense ciliata, petiolis canaliculutis superne angustis basi dilatatis violaceis ± dense et longe villosis, exteriora oblongo-obovata — rectangularia apice late obtuso-rotundata rare et ± obtuse undulato-dentata basi abrupta v. subcordato-truncata, intermedia ± oblonga — oblongo-lingulata ± angusta et ± obtusa mucronata rare et haud profunde sæpe irregulariter undulato-dentata ad basin obliquam ± contractam et decurrentem profundius dentibus paucis subincisa, intima ± anguste lanceolato-oblonga inferiore parte argutius dentata — irregulariter subincisa ± longe et oblique decurrentia obtusiuscula — acuta. *Folia caulina* 0—1—2, infimum longe petiolatum ± lanceolatum — lingulatum sat longe acutum — obtusiusculum crebre et argute v. sparsim et ± obtuse et ad basin ± longe et argute inciso-dentatum, summum minus integrius, petiolatum v. sessile lineare. *Anthela* vulgo multiflora subsimplex — sat composita apice sat expansa ramis inferioribus longe remotis ± erecto-patentibus subrectis superioribus magis magisque approximatis ± curvatis, summis sæpe valde congestis subumbellatis — umbellatis arcuatis, omnibus sæpe ± valde superantibus pedicellis mediocribus — sat brevibus acladioque 10—20 mm. longo cano-viridibus sat dense floccosis et glandulis mediocribus — brevibus crassis raris — sparsis passim dispositis sub involucris subdensiusculis et interdum pilis solitariis (in acladio sæpe sparsis) obtectis. *Involucra* brevia ± obscure — dilute canoviridia v. atroviridia subcanescentia basi ± rotundata postea truncata. *Squamæ* ± obscuræ e plumbeo atroviridia ± late et sordide viridi-marginatæ, ± imbricatæ et latæ e basi lata sensim in apicem angustum obtusiusculum fuscum parum comatum flores virgineos sæpe longe superantem attenuatæ, exteriores paucæ brevissime angustiores, omnes glandulis obscuris gracilibus — validioribus sat densis — densis et sæpe pilis nigris sparsis — densiusculis (v. subdensis) immixtis seriem subsimplicem haud latam formantibus obtecta, ceterum dorso floccis raris — sparsis sat bene conspicuis in marginibus densioribus — densis obsitæ. *Calathium* saturate luteum. *Ligulæ* glabræ. *Stylus* apice saltim ± obscurus.

Inv. $\frac{9-10}{4-(5)}$, D. ad. 30, L. m. 2,5 (?).

Utmärkt af den höga, nästan hårlösa stjelken med 0—2 stjelkblad, på undersidan temligen rik- och korthåriga, grågröna blad, som äro mycket ljusare än på öfversidan, hvilken är mörkgrön och något dragande i lökgrönt, alla försedda med mycket långt (ända till 13 ctm.) skaft, hvilket är rännformigt, långhårigt, mycket smalt, utom långt ned vid den mörkt violetta basen, der det plötsligt blir bredare, vanligen mångblomstrig vippa med de nedre grenarne mycket långa och aflägsnade, de öfre kvastlikt eller flocklikt närmade, grågröna holkskaft, klädda af glesa, små, ofta grofva glandler och stundom få hår, svartgrå eller grönaktigt blygrå holkar med nedtill breda, uppåt i en oftast trubbig, brun och föga hårig spets afsmalnande fjäll, hvilka sjelfva äro mörka till färgen, men glest eller temligen rikligt beklädda af fina, på den mörka grunden väl synliga, i kanterna tätare hopade stjernhår och finare till gröfre, svarta glandler, som isynnerhet på äldre holkar äro blandade med glesa till ganska tätt sittande, svarta hår, samt slutligen mörka stift. Stjern-

luddet är vanligen samladt till en smal rand mot kanterna af fjällen och är ibland endast föga, ibland kanske mest till följd af kantens egen ljusa färg mera märkbart framträdande. Håren äro ej synnerligen talrika, men uppträda rikligare på de yttre fjällen och bli på afblomstrade holkar öfverallt talrikare. Jemte glandlerna bilda de en enkel (hos de inre fjällen) eller åtminstone föga bred rad på fjällens midt. Bladen variera ansenligt till form och tandning, hvari stor likhet råder med följande. Än tendera de att bli smala, aflånga eller t. o. m. tunglika, än blifva de bredare, m. l. m. aflånga eller bredt lancettlika till äggrundt lancettlika; i förra fallet äro de mycket trubbiga, i senare fallet äro de, isynnerhet de innersta, mera spetsiga. De yttre bladen äro vanligen aflångt (eller rektangulärt) omvändt äggrunda, ofta med intryckt spets, nästan helbräddade eller grundt bugttandade och med svagt hjertlik till tvär bas, de öfriga hafva vanligen några olikstora utåt till framåt riktade, högst 5 mm. långa tänder eller flikar på den nedlöpande basen, men äro för öfrigt i allmänhet mycket grundt bugttandade med stora afstånd mellan tänderna. Exemplar med bredare blad hafva dock, isynnerhet hos de inre, djupare tandning. Stjelkbladen, hvilka sällan saknas men mycket ofta äro två (båda eller åtminstone det nedre väl utbildade och skaftade), variera ännu mera än rosettbladen: från lancettlika eller äggrundt lancettlika till tunglika, utefter hela kanten ojemt tandade eller helbräddade men åtminstone vid basen med några längre tänder, långspetsade eller trubbade, med m. l. m. nedlöpande eller med hopdragen bas med antydan till pillik form o. s. v. Stundom äro bladen, isynnerhet stjelkbladen, ofvan mörkfläckiga. Stiften äro alltid mörka och ståndarknapparne ännu mörkare (enl. namngifvaren).

Till karaktärerna ansluter sig denna form närmast till *H.* **molybdinum* STENSTR.,[1] men är liksom äfven i habitus, hvari den mycket påminner om en del former af *H. orbicans* ALMQU. (se under denna), väl skild genom ett större antal tätare glandler på holkarne, ej så långt utdragna, men smalare, mindre stjernhåriga fjäll, mindre holkar och hårigare blad med på långt när ej så skarp och djup tandning m. m. Har liksom följande äfven svaga anknytningspunkter med *H.* **sparsidens*. Är analog eller måhända beslägtad med de hårfattigare formerna af *H. sagittatum* LBG.

Endast anträffad i *Småland*, Rogberga s:n, Knifshult på en bred med högt och frodigt gräs bevuxen åkerren, rätt ymnig (K. JOHANSSON).

2. H. *sarcophyllum STENSTR.

H. silvaticum L. subsp. 7. ciliatum ALMQU., forma statura humiliori, etc. ALMQU. Stud. p. XVII. — H. *sarcophyllum STENSTR. Wärml. Archier. 1889. — DAHLST., Hier. exs., fasc. III, n. 36, 37, fasc. IV n. 56.

---

[1] Denna form är nu utom i *Vermland* och *Upland* (se K. O. E. STENSTR. l. c. p. 16) äfven anträffad på Aspholmen vid Stockholm (H. THEDENIUS) och i *Vestmanland* vid Kungsör på flera lokaler (C. O. v. PORAT). Ett af exemplaren från förra stället är af serdeles intresse för bladens utseende, hvilka ha ungefär samma form och flikighet som hos *H.* **cæsionigrescens* och *H.* **sarcophyllum*, ett bevis på den nära slägtskapen med dessa former.

Caulis sat altus — elatus (40—60 ctm.), robustus — sat gracilis 0- v. 1-folius, inferne leviter pilosus v. totus subglaber et sat stellatus, superne sparsim — densiuscule floccosus rare et breviter pilosus et glandulis minutis solitariis v. raris — sparsis obsitus. *Folia rosularia* plura plerumque longe petiolata in vivo normaliter crassa et carnosa prasino-glaucescentia v. glauco-viridia — subprasina supra sæpe maculata, subtus pallidiora, supra rare et breviter pilosa v. vulgo glabra, subtus sparsim — densiuscule et molliter pilosa et sparsim — sat dense floccosa in nervo dorsali pilis tenellis longis ± densis et floccis densis — confertis obtecta, marginibus molliter et sparsim — sat dense ciliata, petiolis ± floccosis et pilis mollibus longis ± dense villosis, exteriora ± elliptica — ovato-rotundata subintegra — angulata et basi præsertim ± obtuse dentata, interiora ± ovato-oblonga — oblonga (v. ob-oblonga) inæqualiter et obtuse undulato-dentata — subintegra basi ± incisa — late et inæqualiter angulato-lobata, intimum ± ovato-lanceolatum sæpe argutius et presertim ad basin sæpe profundius laciniatum, omnia ± obtusa v. intimum ± acutum et basi ± cordata v. abrupte — late cuneata v. truncata, interiora in petiolis sæpe oblique laciniis ± liberis decurrentia. *Folium caulinum* 0 v. 1 petiolatum inferiore parte caulis insertum basi ± hastata — decurrente sæpe maxime laciniatum subtus densius floccosum. *Anthela* ± contracta paniculata subsimplex v. parum composita ramis inferioribus distantibus, superioribus ± approximatis raro subumbellatim congestis ± arcuatis pedicellis brevibus — mediocribus apice ± incrassatis acladioque 15—25 mm. longo floccis densis v. sat densis glandulis parvis fuscis densis — confertis et pilis ± obscuris solitariis — raris obtectis. *Involucra* sat crassa sordide fusco v. cano-viridia, basi ± ovato-rotundata postea truncata. *Squamæ* latiusculæ e basi latiore lanceolatæ — lineares, exteriores ± angustæ ± obtusæ, interiores ± obtusiusculæ, intimæ ± acutæ — cuspidatæ, apice leviter comatæ, sparsim floccosæ in marginibus angustissime et paullo densius limbatæ, undique glandulis subdilutis — fuscis densis — confertis brevibus v. minutis et pilis brevissimis subobscuris sparsis — densis obtectæ. *Calathium* subobscure luteum, sat plenum. *Ligulæ* sæpius brevissime et sat dense ciliatæ. *Stylus* luteus.

Inv. $\frac{11—13}{5—7}$, D. 30—35, L. m. 2,5—3 mm.

Denna form, hvilken står nära föregående och följande, är framför allt skild genom mera blågröna, tjockare och glattare, men undertill stjernludna blad af vexlande form men vanligen med rikligare och djupare tandning, mera hopdragen inflorescens med vanligen gröfre holkar, hvilka äro flerfjälliga och hafva smalare fjäll, klädda af mestadels finare, smärre och tätare, vanligen ljusa glandler med inblandade täta och korta hår samt öfver hela ytan jemt spridt m. l. m. glest, endast undantagsvis mot kanterna något tätare, men vanligen föga framträdande stjernludd, kortare akladium samt tätare korgar med vanligen tydligt cilieradt kronbräm.

Till tandningen äro bladen mycket vexlande äfvensom till formen. Än äro de breda och hafva då vanligen grundare och vinklig tandning isynnerhet vid basen, hvilken är tvär eller hjertlik, eller äro de till större delen helbräddade. Dylika exemplar påminna

mycket om följande. Än äro de djupt tandade, de yttre vanligen med trubbig eller bugtig, de inre med skarpare och ojemn tandning. Stundom blir kanten ojemt groftandad och vid basen oregelbundet grofflikad eller inskuren med, isynnerhet på de inre bladen, snedt nedstigande skifva och på skaften utbildade, m. l. m. fria flikar och tänder. Bladbasen varierar hos dessa former från hjertlikt-pillik till tvär eller vigglikt nedlöpande. Till formen variera isynnerhet de mellersta och inre bladen från äggrundt-aflånga till smalt aflånga och m. l. m. äggrundt-lancettlika till lancettlika. Smalbladiga former hafva oftast mera hopdragen och flikad bas. Endast de innersta och stjelkbladen äro spetsade, det sednare stundom långspetsadt. De öfriga äro m. l. m. trubbiga, de yttersta vanligen med rundad eller intryckt spets.

Former med starkt flikade blad erinra i hög grad om vissa former af *Subcæsia*, mest om *H. *cæsionigrescens* Fr., *H. *stenolepis* Lbg och *H. *sublividum*. Till bladens ojemna tandning har denna form äfven en viss likhet med *H. *sparsidens*. Om alla dessa former erinrar ifrågavarande art genom sitt rikliga stjernludd på bladens undersida. Å andra sidan påminner den liksom följande om *H. *expallidiforme* och närstående, isynnerhet till holkarnes beklädnad och till korgarne, men liknar äfven i någon mån till indumentet och det cilierade kronbrämet *H. ciliatum* Almqu. och ännu mera de förut nämda, åt denna sednare tenderande formerna af *H. orbicans* Almqu. Till alla dessa former torde den stå i närmare eller fjärmare slägtförhållande och är genom *H. *molybdinum* Stenstr. att anse som en mellanlänk mellan de förstnämda trenne formerna af *Subcæsia* och de sednare omnämda formerna af *Subvulgata*. Dess slägtskap med ofvannämda former af *Subcæsia* framträder äfven i de glaucescenta bladen. Till bladfärgen varierar den eljest från ljust glaucescent till grågrön eller något lökgrön. Hos en smalbladigare modifikation, hvilken på grund af andra något afvikande karaktärer här förtjenar serskildt omnämnas, äro bladen, isynnerhet på solöppna ställen, af en m. l. m. gråaktigt blygrå färg. Denna form, hvilken har smalare ovalt aflånga lancettlika mera spetsiga och nästan endast vid basen ojemt groftandade och fåtandade blad, afviker äfven något genom längre, orent blygrå holkar med rikligare, öfverallt spridt stjernludd och mera utdragna fjäll samt smalare, mera nedlöpande holkbas. Den påminner i habitus och holkar ej litet om *H. *sublividum*, men är i sina allmänna karaktärer öfverensstämmande med hufvudformen. Den är funnen på torfjord och är tydligen blott en af lokalen och underlaget egendomligt modifierad form, men är af intresse för den likhet, den här visar med nyssnämda form. På solöppna ställen bli bladen hos alla modifikationer på öfversidan m. l. m. fläckiga; i skugga försvinna dessa fläckar helt och hållet eller uppträda endast mot spetsarne af de inre bladen. Till sist må anmärkas att i allmänhet östsvenska former, isynnerhet backformer, genom tendens till rikligare hårighet, isynnerhet på bladens öfversida, och något mindre glaucescenta blad närma sig följande; de äga äfven i motsats till flertalet vestsvenska former i allmänhet svagare hårigt kronbräm.

Anträffad i *Östergötland*, Wånga s:n, Gränsholmen, ymnig i barrskog (förf.); Asby s:n, Bätterarp (A. Molin); modifikationer med grönare och ofvan hårigare blad i Wäderstads s:n, Lindekullen; Wists s:n, Wessentorp och Åtvid s:n, Slefvinge (förf.).

För öfrigt anträffad i *Södermanland*, Wårdinge s:n, Sörskogen (Fr. Torssander); Stora Malms s:n m. fl. st. (G. A:n Malme) och Kila s:n (S. Almquist); *Bohuslän*, Fiskebäckskil, Koön (S. Almquist), Göteborg (J.

A. Leffler och C. M. Lamberg); *Dalsland*, Dalskogs och Skållernds socknar (A. Fryxell) samt i *Wermland* (K. O. E. Stenström). I *Norge* äro former, hvilka sannolikt höra hit, funna i Kristianiatrakten (förf.). Den omnämnda modifikationen är anträffad i *Östergötland*, Kärna s:n, Kärna mosse (G. A:n Malme), på Omberg och i Svanshals s:n, Stora Kullen (förf.).

3. **H. * expallidiforme** Dahlst.

H. silvaticum L. subsp. 12 Almqu. Stud. p. XXI pro max. p. — H. *expallidiforme Dahlst. (Stenstr., Werml. Archier. 1889). — Dahlst., Hier. exs., fasc. II, n. 25.

Caulis 35—70 ctm. altus 0—1 folius gracilis — crassiusculus sat firmus flexuosus subglaber vel præsertim inferne leviter — sparsim pilosus, superne leviter floccosus et glandulis solitariis — raris minutissimis pilisque ± obscuris paucis obsitus. *Folia rosularia* breviter — sat longe petiolata firma et sæpe coriacea vulgo pallide v. ± lutescenti-viridia subglaucula, supra rare ett brevissime pilifera sæpius fere glabra, subtus pallidiora sæpe aliquantulum subcæsio-cinerascentia sparsim (— densiuscule) et breviter in nervo dorsali rarissime stellato densius et longius pilosa, ceterum nuda, marginibus densiuscule — sat dense et brevissime ciliata, petiolis ± alatis pilis mediocribus mollibus ± densiusculis hirtis, exteriora e basi sæpius abrupte angustata — subcordata ± ovato-ovalia — late oblonga obtusa subintegra v. sparse mucronato-dentata — late undulato-dentata, intermedia ± ovato-oblonga denticulata — angulato- v. undulato-dentata basi dentibus profundioribus sed latis et obtusis sæpius retroversis prædita ± contracta truncata — cordata obtusiuscula, intimum ± ovato-lanceolatum — elongate triangulare ± acutum — sat cuspidatum ± obtuse et magis inæqualiter dentatum basi margine ± plicatum plerumque oblique truncata — cordata v. sagittata et sæpe grosse et inæqualiter laciniato-dentata v. in petiolo laciniis et dentibus liberis sæpe longe descendente, ceterum quoad formam, magnitudinem et marginis figuram sat variantia. *Folium caulinum* rarius bene evolutum, vulgo ima basi insertum, nunc majus ± ovato-lanceolatum basi præsertim sæpe late et irregulariter dentatum — subincisim ± petiolatum nunc minus ± lineare sessile et altius affixum. *Anthela* sublaxa — sat densa simplex — sat composita ramis 1—3-cephalis suberectis — leviter arcuatis, inferioribus sæpe multum distantibus, superioribus magis patentibus et approximatis pedicellis brevibus acladioque 5—15(—25) mm. longo v. subnullo infuscatis et floccis ± densis obscure cinereis glandulis minutis — minutisssimis nigris sparsis — subdensis superne sæpe densis pilisque brevibus tenuibus firmulis ± obscuris — canescentibus densiusculis — sat densis præsertim sub involucris hirtis. *Involucra* brevia sat crassa ± obscura — fusca et leviter canescenti-variegata basi rotundata postea subtruncata. *Squamæ* breves ± imbricatæ sat latæ plures, ± triangulari-lanceolatæ in apicem obtusiusculum — sat acutum ± cito attenuatæ, exteriores angustiores, extimæ brevissimæ ± obtusiusculæ, intimæ paucæ acutæ — subulatæ, omnes leviter comatæ, ± virescentes, marginibus interiorum levissime ad apicem leviter et sæpe multo conspicue

stellatæ, exteriorum stria angusta floccosa conspicua semper notatæ, ceterum pilis fuscis — canescentibus brevibus — mediocribus tenuibus firmilis densis v. sat confertis hirtæ et glandulis minutis nigris — fuscis densis — densiusculis obsitæ. *Calathium* saturate luteum sat plenum — subradians. *Ligulæ* glabræ v. intimæ levissime ciliolatæ. *Stylus* vivus et siccus nigricans.

Inv. $\frac{9-11}{6-7}$, D. 35—40. L. m. 2,5—3 mm.

Utmärkt af sina vanligen något styfva och fasta, blekgröna, föga håriga blad, hvilka temligen mycket variera till formen (oftast af äggrundt till aflång form) och vanligen äro vinkligt tandade eller nästan helbräddade med få bakåtböjda större och bredare tänder eller djupare flikar vid den vanligen snedt hjertlikt-pillika, mera sällan nedlöpande basen, oftast bladlös, eller med ett större blad närmare basen försedd, temligen glatt stjelk, än gles och vid, än mera hopdragen inflorescens med temligen tjocka m. l. m. raka till svagt böjda, svagt eller temligen utstående grenar, men framförallt genom korta, tjocka, brungröna och något gråbrokiga holkar, klädda af mörka, vanligen korta, temligen täta hår och fina, brunaktiga glandler, vidare genom de m. l. m. utdraget triangulära, hos de yttre tydligt hos de inre vanligen endast mot spetsarne svagt eller rikligt i kanterna m. l. m. smalt stjernludna fjällen samt genom temligen täta, mörka korgar och mörka stift. Stjernluddet i fjällens kanter varierar än mycket rikligt, så att holkarne få ett mycket brokigt utseende, än svagare och hos den lefvande växten nästan omärkbart, i hvilket fall, isynnerhet då holkarne äro mörkare, den får en rätt stor likhet med *H.* **expallidum* NORRL. med hvilken den är nära beslägtad. Bladen, hvilka på skuggigare eller friskare ställen bli temligen tätt och groft, trubbigt och bugtigt tandade eller (de inre) vid basen groflikade och veckade, på torrare och solöppna ställen deremot mera helbräddade och vinkliga, erinra än om dem hos *H.* **obliquifolium* än om dem hos *H. pellucidum.* Med båda dessa arter är denna form utan tvifvel rätt nära beslägtad, på samma gång den till holkarnes beklädnad ansluter sig till *H.* **sagittatum* och närstående. Bladens tandning varierar för öfrigt på olika trakter och lokaler i hög grad. Vanligen finnes alltid några breda bakåt rigtade tänder vid bladbasen. I allmänhet hafva endast de yttre bladen (förnämligast hos skuggformer) nedlöpande bas, sällan det innersta, hvilket då vanligen äger fria flikar på bladskaftet; eljest tenderar bladbasen att bli hjertlik eller pillik, hvarvid den än är bred än sammandragen och ofta sned. Bladens undersida är oftast violettfärgad och grönaktigt glaucescent, hvarigenom likheten med *H. pellucidum* mången gång ännu mera framträder. Oftast äro äfven skaften lifligt färgade. Vippans utbildning är mycket inkonstant, hvarigenom den erinrar om *H.* **obliquifolium* och *H. panæolum.* Än äro grenarne långa, glesa, mera upprätta eller mera utstående och utgående på långa afstånd från hvarandra, än äro de närmade intill hvarandra, mera utstående och ofta m. l. m. böjda samt stundom, ehuru sällan, flocklikt ställda. I samband härmed blir akladiet allt kortare liksom holkskaften. Vanligen äro inflorescensgrenarne temligen mångblomstriga och långt, ofta ojemt öfverskjutande akladiet. Stundom äro 2 och 2 holkar nästan eller helt och hållet sammanvuxna med hvarandra. I skugga är detta mycket vanligt. Här bli holkarne äfven smalare och kantblommorna längre, hvarigenom korgen blir glesare,

och här blir blomfärgen äfven blekare. Med *H. latilobum*, hvilken dock står temligen aflägsnad, öfverensstämmer den i sättet för bladens tandning äfvensom i sin benägenhet till starkt bakåtböjda basalflikar, fjällens form o. s. v. Liksom den sednare är analog med *H.* **marginellum*, motsvarar den förra i någon mån *H. *lanuginosum* och *H. *sagittatum*.

Anmärkningsvärd är dess stora öfverensstämmelse i vissa karaktärer med *H. *gravastellum* Dahlst., Hier. exc., fasc. I, n. 80, 81 (= *H. cæsium v. alpestre* Lbg. Hier. Sc. exs.),[1] till hvilken den mången gång betydligt närmar sig i habitus. Denna form är utan tvifvel att anse som dess motsvarande *cæsium*-artadt utbildade form, liksom *H. subramosum* och närbeslägtade, hvilka för öfrigt genom en serie former förenas med *H. *gravastellum*, aldeles tydligt på ungefär liknande sätt motsvara *H. sagittatum* och närstående. I samma förhållande synes *H. *gravastelli* slägting *H. *impressum* Norrl., Herb. Mus. Fenn. (= *H. oligophyllum* Norrl., Bidr.) stå till *H. *expallidum* Norrl.[2]

Inom området anträffad på följande ställen: *Östergötland*, Svanshals s:n, Stora Kullen, rikligt; Kärna s:n, Malmskogen (förf.).

Utom området funnen i *Södermanland*, Wårdinge s:n, Sjuenda (Fr. Torssander), Björkviks s:n; Jernbol (G. A:n Malme): *Vestmanland*, Kungsör (C. O. von Porat): *Vermland*, Gillberga s:n och Arvika (K. O. E. Stenström, E. Holmgren): *Dalsland*, Dalskogs s:n (A. Fryxell): *Helsingland*, Söderhamn (A. Magnusson) och Bjursåkers s:n, Hedvigsfors (N. Westberg): *Härjedalen*, Långå, Ljusnedals bruk, Funnäsdalen m. fl. st. (förf.): *Jemtland*, Klöfsjö s:n (förf.). Synnerligen allmän är den i *Upland* och Stockholmstrakten (S. Almquist och förf.). I *Norge* är den allmän i Kristianiatrakten, vidare är den funnen i Torpen vid Hugelien (förf.) samt i Romsdalen på Stigfjellet (N. F. Ahlberg) och på Dovre, Drivstuen (N. C. Kindberg).

4. H. * obliquifolium *n. subsp.*

Caulis 40—60 ctm. altus, crassiusculus — gracilis, 0—1 folius, inferne sparsim pilosus subnudus, superne leviter floccosus et pilis raris — sparsis obscuris et glandulis minutis sparsis — frequentioribus obtectus. *Folia rosularia* longe petiolata plura sub authesi sæpius rosulis aucta, læte gramineo-viridia, subtus pallidiora subglaucescentia, supra setulis brevibus densiusculis aspera, subtus pilis longioribus sparsis — densiusculis in nervo dorsali subdensis obsita vix stellata, marginibus breviter — dense ciliata petiolis molliter et longe pilosis, omnia præsertim exteriora ± obtusa — obtusiuscula et basi ± v. maxime obliqua, cordata — truncato-cordata v. subhastata, exteriora ± rotundata — ovalia, interiora ± ovata — oblonga v. anguste oblonga, intimum ± late triangulare — oblongo-rectangulare et ± acutum obtusiusculum, omnia irregulariter et ± crebre serrato-denticulata v. undulata et maxime inæqualiter angulato-dentata v. tota præsertim superiore parte subintegra,

[1] Så äga båda nästan aldeles samma beklädnad på holkarne och hos båda förekomma mycket allmänt förkortning af akladiet och holkskaften, hvarvid holkarne på samma gång bli smalare, samt hel eller partiell sammanväxning af tvenne närstående holkar.

[2] Denna form är bland annat skild från *H. *expallidiforme* genom glesare glandelhårighet men tätare och längre hårighet på holkar och skaft samt spetsiga, i toppen tjärfärgade eller något violetta, nakna och knappt eller ej hårtofsade fjäll, äfvensom genom smalare blad m. m.

basi grossius et sat late, argute — obtuse ± reverse et inæqualiter lobata, haud raro hastato-dentata. *Folium* caulinum deficiens v. lineare rarius unum ± evolutum inferiore parte caulis insertum petiolatum, hastato-lanceolatum ad basin grossius dentatum. *Anthela* laxe — laxissime paniculata — furcato-paniculata divaricata ramis plurimis longis et plerumque longe remotis subrectis et valde patentibus superioribus sæpius arcuatis pedicellis ± longis curvatis acladioque 25—50(—60) mm. longo fusco-viridibus rare — sparsim floccosis et glandulis minutis crassis nigris densis superne confertis pilis brevissimis ± obscuris raris — sparsis immixtis obtectis. *Involucra* brevia sat crassa ± fusco — atro-viridia basi — ovato-rotundata postea truncata. *Squamæ* ± latæ breves, exteriores brevissimæ triangulares ± obtusæ, interiores elongate triangulares obtusæ — obtusiusculæ, intimæ paucæ acutæ — cuspidatæ, omnes apice ± comatæ, marginibus ± late virescentibus superne latius et magis conspicue inferne angustius floccoso-limbatæ, ceterum rare — rarissime stellatæ et glandulis crassis brevibus v. minutis confertis — densis pilis brevibus ± obscuris v. apice ± canescentibus crassis (sparsis —) densis — sat confertis vestitæ. *Calathium* ± obscure luteum sæpe valde radians. *Ligulæ* exteriores glabræ, interiores interdum brevissime ciliatæ. *Stylus* luteus, siccus interdum fuscescens.

Inv. $\frac{9-11}{5-6}$, D. 40—45, L. m. 3—3,5 mm.

En vacker och egendomlig form, utmärkt af den glesa och vida vippan med utspärrade, upptill bågböjda, långa grenar, korta och temligen tjocka holkar med breda fjäll, klädda af täta, grofva, men små glandler och m. l. m. rikliga, korta, styfva hår samt isynnerhet i fjällens öfre kanter m. l. m. rikligt och vanligen tydligt framträdande stjernludd, stora, vida, glesa korgar med breda kronbräm samt långskaftade, vackert och lifligt gräsgröna rosettblad af föränderlig form och tandning, hvilken dock vanligen är vinklig och vid basen grof och ojemn. Rosetten är vanligen rikbladig genom redan under blomningen tillkomna bladrosetter. Bladen äro, såsom ofvan är nämndt, högeligen vexlande såväl till form som tandning. De variera breda, ovala, äggrunda eller triangulära och vanligen utefter hela kanten tätt och oregelbundet sågtandade till smalt ovala, aflånga eller smalt aflångt-tunglika och då oftast bugtigt eller vinkligt fåtandade till nästan helbräddade. Oftast är kanten i hög grad ojemn genom oregelbundet anordnade utbugtuingar. Isynnerhet vid basen, hvilken m. l. m. tenderar till hjertlik eller någon gång pillik form och än är bred än hopdragen, äro utbugtningarne grofva och ojemna och ofta bildande större utstående eller bakåtrigtade (oftast breda) flikar på skifvans ena sida, som är kraftigare och ofta längre nedlöpande. Bladen hafva i allmänhet m. l. m. rundad eller trubbig spets; endast hos bredbladigare former är vanligen det inre bladet mera spetsigt. Stjelkbladet saknas i allmänhet eller är endast rudimentärt; mera sällan (vanligen hos former med mera hopdragen vippa) är det m. l. m. väl utbildadt och skaftadt samt sitter då oftast nära basen. Hårigheten är på bladens öfversida än tätare än glesare, alltid kort och sträf af vid sin bas vanligen starkt förtjockade, styfva hår. Vippan är i allmänhet mycket gles, föga sammansatt, hos individer med felande stjelkblad djupare ned grenad och med längre,

rakare inflorescensgrenar, ofta m. l. m. kvastlikt gaffelgrenad, mera sällan hos kraftiga individer mera kvastlik med kortare, mera närmade och krökta grenar. Vanligen är den utspärrad och i allmänhet äro de öfversta grenarne och korgskaften böjda samt akladiet långt. Till bladform och flera egenskaper, såsom de breda fjällen, de korta holkarne m. m., erinrar den ofta mycket om *H. pellucidum*, men är morfologiskt lägre utvecklad än denna och erinrar i dessa afseenden om *Subcæsia*. I några afseenden på minner den äfven något om *H. panæolum*. Till sina allmänna karaktärer visar den sig dock nära beslägtad med föregående äfvensom med *H. *expallidiforme*, hvilken den liknar till habitus, sättet för bladens tandning och mången gång till deras form samt till indumentets sammansättning på holkar och inflorescensgrenar. Den är med andra ord att anse som en mellanform mellan dessa arter och *H. pellucidum*, hvilkas karaktärer den delvis i sig förenar, på samma gång den i flera afseenden är sjelfständigt utbildad.

Från föregående är den framför allt skild genom sina gröna, ofvan kort och glest sträfhåriga blad, hvilkas undersida helt och hållet saknar stjernludd eller hvilket endast är svagt för handen på medelnerven eller bladskaften, sin glesa vippa och de breda, fåtaligare holkfjällen.

Uppträder helst på stenig, fuktig och föga bevuxen mark i ek-, bok- eller björkbackar.

Anträffad i *Östergötland*, Omberg flerestädes rikligt, helst i glesare ek- och bokbackar från Borghamn till Alvastra; Sunds s:n, Sandbäckstorp, Sundstorp, Sunds Södergård och Graby; Rinna s:n, Stortorp (förf.); *Småland*, Grenna, Vestanå (A. W. LUND och FR. HAGSTRÖM); Taberg (O. SVANSTRÖM), Husqvarna (C. O. VON PORAT).

Till detta formområde och närmast beslägtad med *H. *molybdinum* STENSTR., ehuru dock i många afseenden mycket afvikande, hör utan tvifvel *H. *fusco-cinereum* NORRL., hvilken genom *H. *scalenum* (NORRL.) l. c. för öfver till en nordlig, med *H. *expallidum* NORRL. och *H. *expallidiforme* paralell formgrupp.

Utom *H. *molybdinum* STENSTR. och *H. *expallidum* NORRL. tillhör äfven *H. *acrogymnon* G. A:N MALME (Bot. Notis. 1891, p. 178), hvilken synes mest beslägtad med den sistnämda och *H. *sarcophyllum* STENSTR., detta formområde.

En mycket intressant med denna grupp närmast beslägtad form, *H. *plumuligerum mihi*, förtjenar ett närmare omnämnande för sina egendomliga karaktärer, hvarigenom den förenar eljest skarpt skilda former af *Subcæsia* och *Subvulgata* sinsemellan på samma gång den erbjuder anknytningspunkter till *Oreadea* och *Andryaloidea*. Den utmärker sig genom gulaktigt glaucescenta, köttiga blad, till tandning och form liknande dem hos *H. *stenolepis* och *H. *sarcophyllum*, låg enbladig eller bladlös stjelk och fåblomstrig djupt ned grenad inflorescens med ganska raka, utspärrade, rikt glandelhåriga och spridt håriga, grå-ludna grenar och skaft samt rätt stora holkar af brungrön färg med äggrund eller något snurrlik bas, lancettlika, långa, småningom afsmalnande, spetsiga, något hårtofsade fjäll, klädda af rikliga, grofva glandler, medellånga till långa, tjocka och något styfva, långt svartfotade, tätt sittande hår jemte glest stjernludd i fjällens kanter och sparsamt på deras ryggar samt slutligen vida korgar med radierande, mörkt gula blommor och gula stift. Framför allt är den utmärkt genom sina på stjelkens nedre del, bladskaften, medelnervens undersida och i kanterna af bladen utvecklade, rikliga och långa samt tydligt tandade

hår samt det på bladskaften, ryggnerverna och stjelken rikliga stjernluddet. Härigenom erinrar den både om vissa *Andryaloidea* och om en del *Oreadea*, af hvilka den habituelt äfven i hög grad påminner om *H. *Schmidtii* Tausch. För öfrigt erinrar den, som sagdt, i bladform och bladfärg både om *H. *stenolepis* och *H. *sarcophyllum* och är habituelt ofta anmärkningsvärdt lik den förra. Till holkarnes och fjällens form liknar den på en gång *H. *stenolepis* och *H. *obliquifolium* och till deras beklädnad isynnerhet den senare, med hvars lågväxta former den till växesätt och inflorescensens utseende ej sällan har stor likhet. Påminner äfven till holkarnes beklädnad om *H. *fuscocinereum* Norrl. Såsom häraf framgår förenar den genom sina karakterer de nyssnämnda formerna och grupperna med hvarandra och är sålunda ett intressant och talande bevis för den nära slägtskapen mellan de sednare och *Vulgata*.

Den är funnen i *Dalsland* i rikligt antal i Gunnarsnäs s:n, Rostock (A. Fryxell).

H. SAGITTATUM (Lbg.)

Caulis altus gracilis — sat crassus, inferne leviter — dense et molliter pilosus et stellatus, superne subglaber — densiuscule pilosus rare — dense glandulosus floccosus — tomentellus. *Folia rosularia* læte — obscure gramineo-viridia mollia, supra sparsim — densiuscule, subtus et in petiolis densiuscule — dense et molliter pilosa rare stellata, ± ovata — ovato-oblonga v. ovato-lanceolata vulgo lata ± obtusa, intimum angustius magis acutum basi ovata v. ± cordato-hastata magis dentata — valde laciniata, ceterum obtuse — acute dentata — subintegra; folia caulina 1—2 petiolata argutius dentata — subintegra ovato-lanceolata — ovata ± acuta basi ovata — cordato-hastata. *Anthela* raro laxa paniculata ramis longis subrectis v. minus curvatis vulgo contracta paniculata apice subumbellata ramis valde curvatis tomentosis ± glandulosis et pilosis. *Involucra* mediocria canescentia — fusco-canescentia ± variegata squamis angustiusculis linearibus v. lanceolatis — ovato-lanceolatis marginibus sæpius convexis anguste — late floccoso-limbatis, ceterum dorso sat dense — rare stellatæ glandulis subdensis — confertis vulgo parvis et pilis mollibus subobscuris — dilutis sparsis — confertis (raro nullis) obsitis. *Styli* lutei v. obscuri. *Ligulæ* glabræ v. interiores ± ciliatæ.

En ganska naturlig grupp af former, alla öfverensstämmande genom sina mjuka, rikhåriga, ljust eller mörkt gräsgröna blad och rikhåriga samt rikt glandelhåriga, medelstora holkar med temligen breda, oftast till större delen trubbade fjäll, hvilka i kanterna äga en m. l. m. bred och tydlig strimma af stjernludd och på ryggen hafva glest till ganska tätt, oftast af håren och glandlerna nästan skyldt stjernludd. Till följd af de öfvervägande ljusa eller åtminstone ljusspetsade, långa håren och rikliga stjernluddet, och till följd af att glandlerna oftast äro små, få holkarne oftast en gråaktig anstrykning. Bladen variera inom gruppen från nästan helbräddade till djuptandade och vid basen

flikade. Basen varierar äggrund eller något nedlöpande, än smal än bred till hjertliktpillik med bakåtrigtade tänder och flikar, men vanligen äga äfven former med äggrund och helare bladbas och helbräddade sidor stark tendens till pillik bas och rikligare tandning vid basen. Hithörande former äro nära beslägtade med föregående. *H. *marginellum*, *H. *striatulum* och *H. *expallescens* bilda en naturlig serie, af hvilken den förstnämda utom till *H. *lanuginosum* visar sig något beslägtad med *H. *subulatidens* och närstående, hvaremot *H. *striatulum* utom den tydliga slägtskap, den visar med *H. *expallescens* och *H. *informe*, sannolikt äfven är nära beslägtad med *H. *subcinerellum*. *H. *expallescens* är otvifvelaktigt nära slägt med *H. *sagittatum* och troligen äfven i ringare grad med *H. *aquiliceps* och närstående. *H. *philanthrax* och *H. *lanuginosum* kunna uppfattas såsom tvenne skarpt differentierade paralellarter, af hvilka den första har flera anknytningspunkter med *H. *prætenerum* och den sistnämda äger en viss frändskap med *H. *tenebricosum* och ännu mera med den kanske bäst af alla differentierade *H. *sagittatum*, med hvilken *H. *unctiusculum* och *H. *subunctiusculum* bilda en naturlig serie. *H. *sagittatum* är genom *H. *expallidiforme* beslägtad med föregående grupp, till hvilken de öfriga formerna för öfrigt m. l. m. tendera, och har af alla de nämda den största likheten med *H. integrati* formgrupp.

Conspectus subspecierum.

A. *Folia* latiuscula pallide v. glauscescenti-viridia ± grosse et irregulariter dentata v. obtuse undulato-dentata basi subsagittata v. subcordata præsertim valde late — anguste laciniato- et reverso-dentata.

1. *Involucra* densius glandulosa parsius pilosa.

Folia grosse plicato-dentata. *Anthela* laxa ampla, ramis subrectis. *Squamæ* involucri crassi atroviridi angustæ lineares densiuscule glandulosæ pilis brevibus obscuris parcioribus immixtis anguste floccoso-limbatæ dorse fere efloccosæ apicibus subacutis leviter comosis.

1. *H. *marginellum* Dahlst.

2. *Involucra* parcius glandulosa paullo densius pilosa.

Folia obtuse et late triangulari dentata basi late incisa. *Anthela* subcontracta ramis arcuatis. *Squamæ* involucri gracilis angusti dilute atroviridi angustæ sublineares sparsim glandulosæ pilis sparsis immixtis sublate floccoso-limbatæ dorso fere efloccosæ apicibus obtusis — obtusiusculis ± comosis.

2. *H. *striatulum* Dahlst.

Folia late et ± profunde undulato-dentata. *Anthela* contracta ramis arcuatis. *Squamæ* involucri subgracilis e plumbeo canoviridi latiusculi e

basi lata lanceolatæ sparsim et minute glandulosæ pilis tenellis densiusculis dilutis obsitæ late floccoso-limbatæ dorso sparsim stellatæ apicibus acutis levissime comatis.

3. *H.* **expallescens* DAHLST.

B. *Folia* prasino- v. obscure gramineo- viridia sat angusta obtuse et late undulato-dentata v. acutius et late triangulari-dentata basi contracta et ± descendente profundius dentata.

Folia prasino-viridia late et obtuse undulato-dentata breviter et dense pilosa supra maculata. *Anthela* contracta ramis valde incurvatis. *Involucra* atroviridia gracilia squamis subangustis linearibus crebre glandulosis pilis sat densis immixtis anguste floccoso-limbatis apicibus obtusiusculis leviter comosis.

4. *H.* **philanthrax* STENSTR.

Folia obscure gramineo-viridia late et crebre et acute dentata longe et dense pilosa. *Anthela* contracta ramis valde incurvatis. *Involucra* obscure atroviridia squamis latiusculis oblongis sat dense glandulosis et pilis densis — sat crebris immixtis latiuscule floccoso-limbatis apicibus ± obtusis magis comosis.

5. *H.* **lanuginosum* LÖNNR.

C. *Folia* læte gramineo- v. prasino-viridia lata subintegra v. sparsim et acute denticulata — dentata basi ovata v. sat sagittata magis et anguste acute-dentata (— sublaciniata).

Involucra cano-viridia brevia *squamis* ovali-oblongis latis obtusis crebre et minute glandulosis longe dilute et creberrime pilosis late floccoso-limbatis, apicibus comosis. *Anthela* contracta ramis valde arcuatis. *Folia* læte gramineo-viridia.

6. *H.* **sagittatum* LBG.

Involucra fuscescenti-canoviridia brevia *squamis* ovali-oblongis obtusissimis creberrime lurido-glandulosis (fere) epilosis late floccoso-limbatis apicibus breviter comosis. *Anthela* valde contracta ramis brevibus arcuatis. *Folia* prasino-viridia fere integra.

7. *H.* **unctiusculum* K. JOHANSS.

Involucra atro-viridia sat elongata *squamis* oblongo-linearibus obtusis glandulis mediocribus sat densis et pilis obscuris densiusculis obsitis latiuscule floccoso-marginatis apicibus ± comosis. *Anthela* magis laxa ramis arcuatis. *Folia* prasino-viridia subintegra.

8. *H.* **subunctiusculum* DAHLST.

1. H. * marginellum Dahlst.

H. *marginellum Dahlst. (Stenstr. Värml. Arch. 1889). — Dahlst., Hier. exs., fasc. III, n. 41.

Caulis 40—70 ctm. altus strictus sat firmus gracilis 1(—2) folius, inferne leviter pilosus, superne fere epilosus et sparsim v. rare floccosus, apice glandulis solitariis sæpe obsitus leviter tomentellus. *Folia rosularia* læte gramineo-viridia tenuia, subtus pallidiora leviter subcæsia pilis brevibus densiusculis in costa rare floccosa longioribus sat densis obtecta, supra sparsim et breviter pilosa subglabra, marginibus densiuscule — dense et breviter ciliata, petiolis sat alatis pilis mollibus sat longis ± villosis, exteriora e basi ± truncata — cordata et subobliqua ± anguste — late ovata — ovalia apice obtusa — rotundata ± undulata — sat late et sat crebre dentata, intermedia ± late ovata — ovalia v. ovato-oblonga vulgo plicosa, grosse late et maxime inæqualiter ± acute dentata, basi ± hastata — sagittata dentibus et laciniis latis profundis patentibus — reversis sæpe multum incisa, breviter acuta, interiora ± late — anguste ovato-lanceolata argute et sæpe maxime inæqualiter ± late lacerato-dentata basi ± hastata — sagittata laciniis ± longis sæpe valde reversis ± lacerata et plicosa in apicem integrum ± acutum — subulatum longe protracta. *Folium caulinum* ± petiolatum nunc ad basin nunc supra medium caulis insertum (alterum minutum v. parvum superiore parte haud raro evolutum) ± ovato-lanceolatum cuspidatum basi ± truncata — sagittata inæqualiter sæpe ± argute subulato-dentatum et deorsum ± incisum. *Anthela* laxa — laxissima simplex v. composita multiflora ± paniculata (interdum furcato-paniculata) ramis sæpe inæqualiter superantibus suberecto-patentibus subrectis v. leviter curvatis inferioribus sæpe valde remotis superioribus magis approximatis summis interdum subumbellatis (sed longis) pedicellis mediocribus — sat brevibus subrectis acladioque (10—)20—30(—40) mm. longo virentibus densiuscule — sat dense sub involucris dense canofloccosis glandulis sparsis — densiusculis mediocribus — sat longis nigris et pilis obscuris longioribus firmulis sparsis superne frequentioribus obtectis. *Involucra* viridi-nigra sat gracilia cylindrica basi ± ovato-rotundata postea ± truncata. *Squamæ* subangustæ — latiusculæ lineares apice obtusæ — obtusiusculæ comatæ, exteriores angustæ lineares ± obtusæ, intimæ paucæ ± acutæ — subulatæ, exteriores anguste, interiores sat late viridimarginatæ, flocco albo tenui — sat denso ± anguste limbatæ, ceterum rarissime stellatæ et glandulis gracilibus nigris longioribus et brevioribus sparsis — densiusculis pilis mediocribus — longioribus nigris — canescentibus firmulis sparsis — fræquentioribus immixtis vestitæ. *Calathium* luteum parum radians. *Ligulæ* glabræ v. intimæ sparsim et brevissime ciliatæ. *Stylus* vivus sat luteus — luteus, siccus ± obscurus.

Inv. $\frac{10-12}{4-6}$, D. 30—35, L. m. 2,5 mm.

En utmärkt form, tydligen hörande till samma grupp som följande former men mera aflägsnad från dessa. Utmärkt af sin jemförelsevis glatta stjelk, vackert gröna, något i blågrönt dragande, groft och ojemt tandade och veckade, vid den tvära eller vanligen pillika basen med oftast djupa, täta och breda, vanligen starkt bakåtrigtade flikar och tänder försedda blad, sin vanligen långgreniga, rika och oftast glesa inflorescens med jemförelsevis raka eller föga krökta öfverskjutande grenar, af hvilka de nedre oftast äro långt aflägsnade, vanligen grönsvarta eller ganska gröna, cylindriska holkar med jembreda fjäll, klädda af mörka m. l. m. hvitspetsade hår och glandler af olika längd och i fjällens kanter med en smal strimma af tätare eller glesare stjernludd, samt gula stift. Holkarne variera från något kortare och tjockare till längre och smalare. Vanligen hafva fjällen, hvilka i spetsen äro något brunaktiga, isynnerhet de inre, ganska breda, m. l. m. gröna kanter och mörkare grönsvarta till grönbruna ryggar, men ej sällan bli äfven dessa (på skuggigare lokaler) ganska gröna. Hos rikblomstriga individer äro de öfre grenarne stundom mycket, nästan flocklikt närmade hvarandra och mera krökta och utstående, hos fåblomstriga individer äro de glest sittande rakare och upprätta. De nedre grenarne äro dock vanligen hos alla långt aflägsnade och ofta utgår en fåblomstrig gren längre ned från vecket af en bladlik bracté eller af ett ej sällan utbildadt öfre, m. l. m. stort stjelkblad, hvarigenom vippan nedåt blir mera obegränsad än hos flertalet former af denna grupp. Bladen utmärka sig framför dem hos andra hithörande former genom sina breda och i kanten rundade och långt uddspetsade tänder och flikar samt starka veckning isynnerhet vid basen, hvarigenom de påminna om dem hos *H.* **latilobum*, med hvilken denna form för öfrigt till sin genom den glesa vippan framkallade habitus är analog eller möjligen beslägtad. De större flikarne och tänderna omvexla oftast med smärre uddtänder. Vanligen äro de utåt eller svagt framåtrigtade och vid basen starkt bakåtböjda, stundom t. o. m. böjda öfver mot andra sidan, så att de korsa hvarandra öfver bladskaftet. På det inre rosettbladet och stjelkbladet stå tänderna mycket ofta i olika rigtningar, så att bakåtrigtade tänder utan ordning ofta omvexla med framåt- eller utåtrigtade. Isynnerhet då den pillika basen är bred, nedlöper mellersta delen af skifvan vigglikt eller kilformigt på skaften, som i allmänhet, framförallt uppåt, äro ganska vingade. Denna bildning af bladbasen är isynnerhet märkbar på de inre rosettbladen och stjelkbladet och ger dem ett synnerligen karakteristiskt utseende. Stjelkens bas och bladskaften äro oftast lifligt purpurfärgade. Mera sällan är äfven bladens undersida färgad.

Med afseende på slägtskapsförhållandena står denna form emellan *H.* **lanuginosum* och *H.* **striatulum* eller *H.* **expallescens*, af hvilka den isynnerhet till holkarnes utseende liknar den andra af dessa. För öfrigt erinrar *H.* **marginellum* dels såsom nämdt är om *H.* **latilobum* dels ganska mycket om *H.* **subulatidens* och torde äfven vara beslägtad med dessa.

Inom området är denna form träffad i *Östergötland*, Sunds s:n; Sunds Norrgård i stora massor i steniga björkbackar och gles björkskog (förf.); Wårdsbergs s:n, Wimarka (A. R. DAHLGREN).

Utom området funnen i *Södermanland* (G. A:N MALME): *Vermland* (K. O. E. STENSTRÖM): *Dalsland*, Storön i Örsjön (A. FRYXELL) samt i *Norge*, på öarne i Kristianiafjorden, på flera ställen rikligt (förf.).

Vid Sunds Norrgård, der denna form förekom blandad med *H. *lanuginosum* och *H. *mundulum*, anträffades åren 1883 och 1884 några få individer, hvilka tydligen voro hybrider af dessa. Tvenne exemplar voro tydligen uppkomna af *H. *lanuginosum* och *H. *marginellum* samt voro i alla afseenden intermediära till karakterer. Ett exemplar var antagligen uppkommet genom hybridisering af *H. *mundulum* med *H. *marginellum*. Det liknade den senare mest till holkarne, hvilka voro något sparsammare håriga och mörkare samt tjockare, men påminde till bladen mest om den förra.

2. **H. * striatulum** *n. subsp.*

Caulis mediocris — sat elatus, 30—75 ctm. altus, 1—(2) folius gracilis — crassiusculus, inferne sparsim — densiuscule pilosus, superne subglaber v. rare pilosus, apice leviter — subdensiuscule floccosus v. subtomentellus eglandulosus. *Folia rosularia* læte gramineo-viridia, sat petiolata, exteriora ovalia — elliptica v. fere orbicularia sparsim et ± obtuse dentata — integerrima, apice rotundata — obtusa, intermedia ± late elliptica — ovata subintegra v. leviter denticulata v. sparsim et argute dentata ad basin ± ovatam — cuneatam sæpe longissime ± anguste et acute dentata — laciniata v. etiam subintegra ± acuta, interiora ± longe acuminata ovato-lanceolata — late lanceolata subintegra v. acute et crebrius dentata ad basin vulgo longe laciniato-dentata et dentibus v. laciniis liberis in petiolis sæpe ± longe descendentia, supra sparsim et breviter pilosa, subtus rare — sparsim in costa sat dense floccosa longius et sat dense pilosa, ceterum rare stellata, marginibus sat dense ciliata, petiolis angustis superne magis alatis molliter et dense villosis. *Folium caulinum* breviter petiolatum ± ovato-lanceolatum — ovato-ellipticum v. lanceolatum in apicem acutissimum ± longum integrum protractum sparsim — sat crebre et argute dentatum ad basin sæpe valde, patentim et reverse, ± inæqualiter laciniato-dentatum basi ± hastata — truncata v. laciniis et dentibus angustis liberis in petiolo ± decurrente (raro subintegrum). *Anthela* ± irregularis laxa subcomposita paniculata, ramis inferioribus sat remotis suberectis plerumque valde superantibus, superioribus magis approximatis magis magisque arcuatis ± superantibus pedicellisque gracilibus sat brevibus — mediocribus et acladio 5—15(—20) mm. longo cano-tomentosis glandulis gracilibus nigris longis et brevioribus sparsis — densiusculis sub involucris sæpe sat densis et pilis obscuris raris — sparsis (v. densioribus) obtectis. *Involucra* elongata ± gracilia cylindrica dilute canoviridia v. obscuriora ± variegata basi ovoidea (— subconica) postea ± rotundata. *Squamæ* ± lineari-lanceolatæ angustæ v. latiores in apicem ± obtusum — obtusiusculum comatum sensim attenuatæ, exteriores paucæ breves angustiores, latæ viridi-marginatæ et flocco albo ± late et dense limbatæ, ceterum sparsim — densiusculæ floccosæ, glandulis sparsis — densiusculis ± elongatis gracilibus pilis ± obscuris apice ± albidis sparsis — densiusculis v. subdensis obtectæ. *Calathium* luteum, radians. *Ligulæ* apice glabræ. *Stylus* luteus v. subluteus.

Inv. $\frac{12-14}{5-6}$, D. 35—40, L. m. 3 mm.

Denna serdeles vackra form utmärker sig genom sina ofta stora, breda och tunna, lifligt gräsgröna, föga håriga blad med m. l. m. nedlöpande bas och skarp, ehuru vanligen ej lång, m. l. m. helbräddad spets, gles och skarp utåt- eller framåtrigtad än nästan omärklig, än låg, än temligen lång tandning, isynnerhet vid de inres bas, hvilken ofta t. o. m. är flikad med på skaftet nedstigande fria flikar och tänder, långspetsadt, isynnerhet vid basen djupt och ojemt flikadt stjelkblad, oftast med pillik eller m. l. m. nedlöpande sned bas med gerna bakåtrigtade tänder, gles kvastlik vippa med de öfre grenarne båglikt böjda, de öfriga mera raka, oliklånga och oftast långt öfverskjutande akladiet samt m. l. m. ensidigt stälda, smala, långa, gråaktigt af stjernludd öfverlupna och genom dess starkare hopning mot fjällkanterna något brokiga, vanligen ljust gröna holkar med smala, men trubbiga fjäll, klädda af långa glandler, som vanligen äro mindre tydliga genom ofta talrikare inblandade, mörka, hvitspetsade hår, samt glesa korgar och gula stift.

Holkarne äro oftast mycket smala, men variera äfven något tjockare. Då och då förekomma delvis eller helt och hållet sammanvuxna holkar. De senare igenkännes, utom på sin tjocklek, af den sneda basen och oliktidigt utslående kantligulæ. Ej sällan är holken vriden, som hos *H *torticeps.* Holkarnes glandler äro än talrikare än sparsammare och i förhållande dertill af- och tilltager hårigheten i riklighet. Ofta äro glandlerna utvecklade mera på en sida af holken eller på några fjäll rikligare än på andra. Bladen variera rätt mycket till tandningens djup. Ofta äro de nästan helbräddade med några få, föga framträdande tänder eller några smalare, längre fliktänder vid sjelfva basen; vanligen äro de inre vid sin bas djupt och skarpt tandade. Endast de yttre äro mycket trubbade, de öfriga spetsiga. Egendomlig är motsatsen mellan benägenheten hos stjelkbladet att få pillik bas och hos rosettbladen att fa nedlöpande. Enstaka exemplar med pillikt stjelkblad och mera ojemt flikad tandning påminna rätt mycket om *H. *marginellum,* med hvilken till holkarnes beklädnad finnes en rätt stor likhet. Någon gång blir denna form genom mera bakåtrigtad tandning på rosettbladens bas ännu mera lik denna, med hvilken den utan tvifvel är nära beslägtad. Närmast står den dock till följande och *H. *informe* samt är sannolikt äfven slägt med *H. *subcinerellum.*

Stjelkbasen och bladskaften äro ofta vackert violettfärgade. Stjelkbladet är än fästadt djupt ned vid basen än vid eller ofvan midten af stjelken. Ofta är ett litet, tandadt eller helbräddadt liniesmalt blad utbildadt nära vippan.

Anträffad inom området i *Småland*, Öggestorp s:n, Romelsjö (K. JOHANSSON). För öfrigt insamlad i *Norge* på öarne i Kristianiafjorden i mängd, och förekommer der vanligast på skuggiga eller friska lokaler (förf.).

3. **H. * expallescens** *n. subsp.*

DAHLST., Hier. exs., fasc. I, n. 49.

Caulis 35—50 ctm altus crassiusculus flexuosus pallide virens (0—)1—2 folius, inferne densiuscule — sat dense et molliter pilosus sat floccosus, superne sub-

glaber — rare pilosus leviter stellatus, apice subtomentellus parce pilosus subeglandulosus. *Folia rosularia* pallide viridia, subtus pallidiora, firma crassiuscula, supra brevissime et densiuscule (— sparsim) pilosa sat adiposa, subtus densius et longius et præsertim in nervo dorsali sat dense stellato pilosa, ceterum rare stellata marginibus breviter et sat dense ciliata, petiolis late alatis ad basin dilatatis sat dense et longe villosis, exteriora ± late ovalia — subrotunda basi rotundata v. truncata — leviter v. late hastato-cordata obtuse et crebre subcrenulato-dentata obtusa — obtusissima, intermedia angustiora ovata v. ovato-elliptica (— suboblonga) acutius et crebrius crenulato-dentata basi abrupte contracta — sagittato-cordata latius et profundius dentata obtusa — obtusiuscula, interiora ± ovato-lanceolata — lanceolata minute et anguste subirregulariter serrato-dentata basi contracta — subhastata sæpe argute incisa ± acuta. *Folium caulinum* petiolatum infra medium vel prope basin insertum anguste ovato-lanceolatum — lanceolatum irregulariter et argute serrato-dentatum (— denticulatum) ad basin decurrentem — sat hastatam ± anguste incisum sæpe longe acutum, subtus magis floccosum; alterum minutum sublineare superiore parte caulis affixum. *Anthela* parva et humilis et sat ampla paniculata superiore parte subumbellata ± composita (— subsimplex), ramo uno alterove parum remoto ceteris brevibus valde approximatis cum pedicellis longis — longissimis valde arcuato-patentibus acladioque 5—15 mm. longo floccis densis canis tomentosis glandulis minutis sparsis — densiusculis et pilis tenellis subobscuris raris — sparsis v. densioribus obtectis. *Involucra* e fusco plumbeo-canescentia ± diluta sat gracilia et elongata cylindrica basi ovoidea v. subconica postea rotundata. *Squamæ* pallidæ plumbeo-virescentes latiusculæ lanceolato-lineares in apicem obtusiusculum — acutum ± attenuatæ, exteriores breves sublineares, ± comatæ floccis sparsis — sat densis in marginibus densioribus et limbum ± conspicuum formantibus obtectis, ceterum glandulis minutis fuscis sparsis — densiusculis et pilis subobscuris — canescentibus tenellis brevibus — mediocribus sparsis — densis vestitæ. *Calathium* subobscure luteum, sat radians. *Ligulæ* apice glabræ. *Stylus* obscurus.

Inv. $\frac{10-12}{4{,}5-5{,}5}$, D. 30—35, L. m. 2,5 mm.

Denna genom sina egenskaper och habitus synnerligen framstående form är beslägtad och fullkomligt analog med *H. *sagittatum*, hvilken den till sina allmänna karakterer i viss grad reproducerar, ehuru den genom modifieradt indument och bladfärg får ett afvikande och karakteristiskt utseende.

Utmärker sig genom sin blekgröna bladfärg, ganska breda, fasta och tjocka blad med tät, trubbig till bugtig, något ojemn, på de inre skarpare, vid bladbasen, som stundom är flikad, djupare utåt- eller bakåtrigtad tandning och af m. l. m. oval till äggrundtlancettlik form, ofta med tvär, bred eller hopdragen pillikt-hjertlik bas, 1—2-skaftade, hvasstandade, vid basen smalflikade, ofta långspetsade och utböjda stjelkblad, låg, tät och temligen vid vippa med karakteristiskt bågböjda, af rikt ludd klädda grenar och långt ned på grenarne utgående holkskaft, af hvilka de förra äfvensom ofta skaften äro tätt kvastlikt, ofta flocklikt gyttrade, samt blyaktigt askgrå, ljusare eller mörkare, smala holkar

med ganska rikt, mot kanterna något tätare ludd och dessutom klädda af små, sparsammare till talrikare, brunaktiga glandler och fina, mörka eller gråa hår. Bladen äro temligen kort men ganska tätt håriga, undertill isynnerhet på medelnerven m. l. m. stjernhåriga och ofta violett färgade liksom stundom de nedåt mycket breda skaften. De variera för öfrigt efter ståndorten något till hårighetens riklighet. Hos magra exemplar blir tandningen mera vinklig, hos frodigare exemplar djupare och mera veckig. Med afseende på vippans bildning liknar denna form rätt mycket *H. *aquiliceps* (hvilken dock har rakare grenar, då denna deremot har starkt bågböjda, hvari den öfverensstämmer med *H. *sagittatum*), derigenom att holkskaften äro mycket långa och tendera att utgå vid basen af grenarne, isynnerhet då inflorescensen är flocklik. Stundom är korgställningen mycket rik och sammansatt. Sina närmaste slägtingar har den utan tvifvel i föregående form och *H. *informe*, genom hvilka, hvad beklädnaden på holkarne beträffar, bildas en fullständig serie med ständigt aftagande hårrikedom och tilltagande glandelhårighet till *H. *subcinerellum*. Är tydligen äfven slägt med *H. *sagittatum*, ehuru den tillhör en med denna paralell formserie.

Inom området anträffad på följande ställen: *Östergötland*, Sunds s:n, Graby, på några ställen ymnig (förf.): *Småland*, Askeryds s:n, Bordsjö på flera ställen ymnigt bland *H. *sagittatum* (förf.) och Forserums s:n, Rumseryd (K. Johansson).

Till denna grupp hör utom *H. *informe* sannolikt äfven *H. *arrosum* Stenstr. Verml. Archier. p. 14, hvilken till holkarnes indument ansluter sig till *H. *expallescens*, men har betydligt tjockare holkar, och i bladform och tandning samt bladens anordning i hög grad närmar sig *vulgatum*-typen. Serdeles intressant är den isynnerhet för sitt närmande i karakterer till *H. subramosum* Lönnr. *var. trichellum* (Dahlst., Hier. exs., fasc. III, n. 51), till hvilken den bildar öfvergång eller motsvarar på samma sätt som andra *sagittatum*-artade former närma sig eller motsvara öfriga former af *H. subramosum*. Den är för öfrigt analog med *H. *tenebricosum*.

4. **H. * philanthrax** Stenstr.

H. silvaticum L. subsp. 11 pellucidum Læst. var. 4 Almqu. Stud. p. XX. — H. sagittatum (Lindeb.) var., Norrl. Bidr. pag 89 et Hier. exs. n. 105. — H. *philanthrax Stenstr. Verml. Archier. 1889.

Caulis 30—50(—75) ctm altus gracilis flexuosus 0—1(—2) folius, inferne pilis tenellis brevibus — brevissimis ± densis hirtus leviter stellatus, superne pilis brevibus ± pubescens ± floccosus — tomentellus, superiore parte rare et minute apice etiam sat dense — dense et breviter nigro-glandulosus. *Folia rosularia* tenuia mollia lutescenti-gramineo-viridia, subtus pallidiora subcinerascentia dense et molliter in nervo dorsali vix floccoso densissime et longe pubescentia, supra sæpius (in apricis) valde maculata breviter et dense hirta, marginibus breviter et molliter dense —

densissime ciliata, petiolis pilis mollibus plerumque dense — densissime villosis, exteriora ± late ovalia — orbicularia mucronate — late et breviter undulato-dentata apice obtusa — rotundata basi ± rotundata — cordata, interiora angustiora ± late — anguste ovalia — oblongo-ovalia (v. oblongo-lanceolata) obtusa — obtusiuscula (v. sat acuta) ± crebre et undulate v. late et subobtuse — sat acute dentata basi ± truncata — subcordata v. rotundata — decurrente longius et ± inæqualiter nunc late et subobtuse nunc acute dentata — laciniato-dentata dentibus ± patentibus v. interdum ± reversis in petiolo interdum descendentibus, interiora ovato — oblongo-lanceolata v. lanceolata ± acuta undique crebrius ± late — anguste dentata basi descendente v. ± contracta subsagittata sæpe profundius et dense incisa. *Folium caulinum* plerumque breviter petiolatum (haud raro 2—3 evoluta, summum vulgo parvum bracteolatum) ± elongate ovato-lanceolatum v. brevius subovatum ± acutum — longe cuspidatum late — anguste et ± crebre dentatum ad basin leviter descendentem v. ± hastatum profunde incisum — acute laciniato-dentatum, in costa sæpe leviter stellatum. *Anthela* humilis sed ampla simplex — multum composita superiore parte dense paniculata, ramis inferioribus nunc multum nunc parum remotis suberecto-patentibus leviter incurvatis superioribus valde patentibus et arcuatis ± superantibus pedicellis brevibus curvulis acladioque 5—15(—20) m. longo subfuscescentibus ± dense (in umbrosis leviter) floccosis pilis brevibus sparsis — densis et glandulis parvis — minutis gracilibus nigris v. fuscis — subcerinis crebris — creberrimis hirtis. *Involucra* sat gracilia cylindrica ± obscura atro- v. fusco-viridia basi ± ovata — rotundata. *Squamæ* angustæ sublineares et sensim attenuatæ obtusiusculæ — subacutæ ± comatæ, intimæ subulatæ, interiores sat late viridi-marginatæ, marginibus præsertim superne tenuiter — densiuscule et ± anguste canofloccosæ, ceterum nudæ v. rarissime stellatæ, pilis brevibus firmulis obscuris — apice canescentibus densis — crebris et glandulis brevibus — mediocribus gracilibus fuscis — sublutescentibus densiusculis — sat densis hirtæ. *Calathium* saturate luteum, expallescens, subradians. *Ligulæ* glabræ v. interiores breviter et sparsim ciliatæ. *Stylus* obscurus — nigricans.

Inv. $\frac{10—12}{5—6}$, D. 30—35, L. m. 3 mm.

Denna synnerligen framstående form, hvilken är nära beslägtad med följande, utmärker sig från denna genom sina mjuka, nästan sammetsartadt fin- och tätháriga blad med vanligen bred och låg, ofta tät tandning och af vexlande form och bredd (vanligen breda och trubbiga), oftast mera sammansatt vippa med starkt bågböjda, fina, rikligt och fint glandelhåriga samt korthåriga grenar, spensligare, ofta mörkare vanligen brunaktiga eller grönsvarta, föga brokiga holkar med smala fjäll, försedda med en tunn och smal, vanligen uppåt tydligast men ofta nästan omärkbar rand af stjernludd i kanterna och klädda af täta, korta eller medellånga, något styfva, brunaktiga eller gråa hår med inblandade, något mera talrika och fina, än medellånga, än små, bruna eller gulaktiga, sällan mörka glandler. Varierar med rikligare till sparsammare glandler och med tätare till glesare hår på holkarne. I detta afseende variera ännu mera skaften, hvilka vanligen äro

rikt glandulösa men än äro sparsammare än mycket tätare håriga. På friska lokaler, där holkfjällen oftast bli mörka, är stjernluddet i kanterna föga synbart. Deremot är det tydligt framträdande på torrare eller varmare lokaler, der holkfjällen bli mera gröna. Till bladform och stjelkens bladrikedom och deraf härflytande habitus samt till tandningens djup, bredd och spetsighet varierar den äfven ansenligt. Fjällformer äro vanligen lågväxta, 0—1 bladiga med små stjelkblad och hafva, liksom oftast former från solöppna lokaler, i allmänhet trubbigare tandning och ofta bredare blad. Hos dessa nordliga former äfvensom skogs- och skuggformer är hårigheten på bladen mjukast och mest sammetsartad. Serdeles intressant är en bredbladig form med 0—1-bladig stjelk från *Småland*, hvilket ligger utom artens öfriga utbredningsområde. Bladen hos denna form äro ytterst breda, trubbiga, oftast breda ofvan midten och omvändt äggrunda; stjelkbladet kort och bredt, i motsats mot hvad i allmänhet är fallet. Öfriga karaktärer äro lika; äfven den rikliga fläckigheten på bladen är förhanden. Den är intressant både för den isolerade lokalens skull och den rasolikhet som alldeles tydligt är förhanden men äfven för de analogier i habitus och bladform, den har att uppvisa med *H.* **prætenerum* från samma trakt, hvilken har alldeles samma utbredning som ifrågavarande form. I dessa småländska former ligger tydligt uttryckt den slägtskap som medelst *H.* **prætenerum* eger rum mellan *H.* **philanthrax* och *H.* **mundulum*. Dock har jag äfven i Herjedalen träffat bredbladiga former, ehuru ej så utpräglade till habitus, som den nyssnämda. På skuggigare ställen får närvarande form större och mera utdragna, djupare inskurna blad, hvilka vid basen än kunna vara groft och ojemt inskurna, än djupt, skarpt och spetsigt flikade. Så beskaffade individer, hvilka dessutom hafva utdragna, aflånga till lancettlika och mera spetsade blad, förekomma oftast men ej uteslutande i skugga och äro särskildt anträffade i Stockholmstrakten, der denna underart liksom många andra derstädes förekommande *silvaticum*-former, synnerligen ofta får flerbladig (stundom 2—3-bladig) stjelk. Dylika modifikationer, hvilka vid hastigt påseende mera påminna om *vulgatum*- än *silvaticum*-typen äro dock ingalunda sällsynta på andra orter, utan formen synes i allmänhet ega stor benägenhet att variera på dylikt sätt. De af K. O. E. STENSTRÖM i Vermland tagna exemplaren äro dylika, men af ståndorten (kolbottnar) egendomligt utbildada modifikationer med ett oftast främmande och från de nordiska formerna afvikande utseende, men de öfvergå på samma lokal i lågväxtare, mera normala former och ha endast förändrat de af ståndorten omedelbart påverkade karaktärerna (sparsammare stjernludd i fjällkanterna än vanligt, rikligare fläckighet på bladen, hvilka dessutom hafva något mörkare färg o. s. v.). De mörka fläckarne på bladen framträda bäst och rikligast på soliga lokaler, men äro ofta äfven utbildade i skugga, ehuru der i allmänhet endast mot spetsen af stjelkbladen. Bladen äro sällan, vanligen endast de öfvervintrade rosettbladen, på undersidan violetta, hvaremot årsbladen oftast undertill äro gröna. Bladbasen varierar hos bredare blad ofta något tvär eller hjertlik, hos smalare blad m. l. m. nedlöpande.

Då och då uppträda former med flera, skaftade, vid basen tvära eller något hjertlika stjelkblad. De äro analoga med dylika former af *H.* **conspurcans* NORRL., med hvilken ifrågavarande form tydligen också är beslägtad, och kunna på grund af sin likhet lätt förvexlas med denna, men de skiljas lätt på sin rikligare glandelhårighet i vippan, böjda

vippgrenar och betydligt mera utdragna blad med tätare och ojemnare, hos rosettbladen trubbigare tandning, kortare bladskaft m. m.

Inom området anträffad i *Småland*, Forserums s:n (K. JOHANSSON); Eksjö s:n, Eksjö och Brevik (förf.): *Östergötland*, Wäderstad s:n Lindekullen (förf.).

Utom området är den funnen i *Södermanland*, Stora Malm s:n, Sörgölet (G. A:N MALME), Stockholmstrakten ymnigt (S. ALMQUIST, O. JUEL och förf.): *Helsingland*, Söderhamn flerestädes (A. MAGNUSSON): *Medelpad*, Indalsliden (S. J. ENANDER): *Jemtland*, Åre (J. P. NORRLIN) och Åreskutan, Mörvikshummeln m. fl. st. (A. MAGNUSSON): *Herjedalen*, Långå, Ljusnedals bruk, Funnäsdalen, Skarffjällets skogsregion (förf.), Lillherrdal (S. J. ENANDER): *Vermland* (K. O. E. STENSTRÖM): *Dalarne*, Silfsbergs s:n, Ulfshyttan (K. P. HÄGERSTRÖM). I *Norge* anträffad i Torpen vid Finden, Engejordet (ymnig i granskog i exemplar med ofta 3 utbildade stjelkblad) och Hugelien, flerestädes (förf.) samt i Etnedalen vid Bergsäter (förf.), vidare på Dovre vid Drivstuen (N. C. KINDBERG) och i Finnmarken (J. M. NORMAN).

5. **H. * lanuginosum** LÖNNR. *in sched.*

DAHLST., Hier. exs., fasc. I, n. 50.

Caulis 45—65 ctm. altus crassiusculus — sat crassus 1—2 folius, inferne pilis longis teneris densiusculis obtectus, superne parcius pilosus et magis magisque stellatus — tomentellus, apice glandulis raris sparsis et pilis paucis obscuris sat longis obtectus. *Folia rosularia* obscure gramineo-viridia sublutescentia (v. subprasina), supra adiposa dense et breviter pilosa, subtus pallidiora dense in nervo dorsali leviter stellato longius et densissime pilosa, marginibus pilis mediocribus — sat longis dense — crebre ciliata, petiolis angustis superne alatis pilis mollibus longissimis dense villosis v. fere lanuginosis, exteriora (± late —) anguste ovato-ovalia v. elongate ovalia ± crebre et late obtuse v. acute dentata ± obtusa mucronata basi ± cuneata — abrupte contracta v. ± truncata raro cordato-truncata, intermedia ± elongate ovalia — ovato-oblonga v. oblongo-lanceolata raro latiora ovata basi vulgo cuneata — abrupta raro hastata — subcordata acute et longe ± reverse v. patentim dentata ceterum ± crebre et æqualiter (in fol. latioribus subirregulariter) serrato-dentata breviter acuta, interiora ± lanceolata v. ovato-lanceolata ± longe acuta, sat regulariter vulgo haud profunde serrata v. subulato — denticulata ad basin ± decurrentem magis et angustius dentata — sublaciniata. *Folium caulinum* ± lanceolatum — ovato-lanceolatum brevius — longius petiolatum supra medium v. inferiore parte caulis insertum, longe cuspidatum — subulatum ± longe et subulate dentatum ad basin cuneatam v. ± sagittatam sæpe longissime et acutissime reverso- (v. patenti-) dentatum, subtus in costa sat dense floccosum; alterum minutum petiolatum dentatum v. bracteolatum superiore parte caulis sæpe evolutum. *Anthela* paniculata ± composita apice sæpe subumbellata humilis et sat ampla interdum subsimplex parva ramo uno alterove distante suberecto aucta, ramis superioribus valde patentibus arcuatis ± longis postea ± superantibus pedicellis brevibus — mediocribus acladioque 5—15 mm. longo ± fuscescentibus dense floccosis glandulis (sparsis

—) densiusculis nigris sat gracilibus sub involucris sat densis et pilis obscuris v. fuscis apice ± albidis brevibus — mediocribus raris — sparsis (v. densiusculis) obtectis. *Involucra* ± crassiuscula (— sat crassa) fusca — fusco-atra subcanescentia leviter variegata basi ovata — rotundata postea rotundato-truncata. *Squamæ* plurimæ sat angustæ — latiusculæ oblongæ v. e basi latiore in apicem obtusiusculum comatum attenuatæ, exteriores angustiores lineares, intimæ ± acutæ, marginibus ± sordide virescentibus floccis superiore parte dense et sat late inferiore parte sparse et anguste ± conspicue limbatæ, ceterum rare — rarissime stellatæ pilis ± longis obscuris v. apice canescentibus densiusculis — densis et glandulis nigris parvis — mediocribus sparsis — densiusculis (— sat densis) obtectæ. *Calathium* saturate aureum — læte vitellinum, subradians. *Ligulæ* apice subglabræ, intimæ breviter ciliatæ. *Stylus* obscurus, siccus nigricans.

Inv. $\frac{10-11}{5-6}$, D. c. 40, L. m. 3 mm.

Lika framstående som *H.* **philanthrax* och följande, med hvilka den utan tvifvel är beslägtad och hvilka den sammanbinder med hvarandra, utmärker den sig från den sednare genom högre växt, glesare och vidare vippa med större och tjockare holkar, hvilka hafva mörkare, smalare och flera fjäll, klädda af glesare mörka hår och större glandler samt med betydligt smalare och otydligare stjernluddsrand i kanterna men framförallt genom sina oftast betydligt smalare, än djupare än svagare, men vanligen ganska regelbundet och ofta framåtrigtadt sågtandade, spetsigare blad, hvilka vid basen isynnerhet af de inre och stjelkbladet äro djupare och smalare tandade till flikade och der vanligen nedlöpande eller pillika med utåt- eller bakåtböjda tänder. Från föregående är den skild bland annat genom spetsigare och jemnare tandning, fastare mera styfhariga, aldrig fläckiga blad, men framförallt genom tjockare holkar med bredare fjäll och betydligt svagare utveckling af glandelhår men vanligen rikligare ludd, isynnerhet mot fjällens spetsar, hvilka äro mera trubbiga. Varierar rätt mycket till bladens bredd och tandning samt basens form. Vanligen äro bladen temligen långskaftade, mera upprätta och jemnt, de yttre bredt, de inre allt mera skarpt sågtandade. De yttre hafva ofta tvär eller något pillik bas, de inre äro vanligen nedlöpande till vigglika, men stundom äro äfven dessa eller endast de mellersta, liksom ofta stjelkbladet, vid basen pillika och då oftast med långa, smala flikar eller tänder. Frodiga exemplar hafva mera oregelbundet tandade, ofta nästan dubbeltandade och veckade blad, hvilka vid basen äro långflikade (ofta ojemnt). Tandningen varierar för öfrigt gles eller tätare och med omvexlande långa och korta tänder. Gotländska exemplar, isynnerhet höstformer, hafva ofta bredare t. o. m. bredt äggrunda, rikligt långhåriga blad med hjertlikt-pillik bas och breda tänder. Bladen äro hos dessa kortskaftade och utbredda efter marken, hvilket beror på ståndorten, gräsfattig eller tillika solöppen lokal. Stjelkbladen äro alltid skarpt och långt spetsade samt hafva än tät än gles, oftast lång och syllik tandning eller flikighet isynnerhet vid basen. Bladskaften och stjelkbasen, mera sällan bladens undersida, äro violetta.

Denna form är tydligen äfven beslägtad med *H.* **tenebricosum* och tenderar, ehuru i mindre grad än denna, till holkarne, men deremot mera till habitus åt *H.* **pinnatifidum*,

om hvilken exemplar med ett par väl utbildade stjelkblad, hvilket ej är ovanligt, rätt mycket erinra. I motsats mot föregående har denna en mera sydlig utbredning.

Inom området anträffad i *Östergötland*, Sunds s:n, Sunds Norrgård (riklig), Sunds Södergård; Vists s:n, Sturefors och Sundsbro (riklig); Rinna s:n, Stortorp (förf.); Vårdsbergs s:n, Vimarka (A. R. DAHLGREN): *Småland*, Askeryds s:n, Bordsjö, flerestädes allmän; Eksjö s:n, Brevik, Smedstorp m. fl. st. (förf.): Drefs s:n, Braås (G. E. HYLTÉN CAVALLIUS); Grenna (C. J. LINDEBERG, enl. explr. i en del af Hier. Scand. exs. n. 58.): *Gotland*, Lokrum (S. ALMQUIST); Vänge och Visby, Follingbovägen m. fl. st. (K. JOHANSSON); Rute s:n, Vidangen; Sanda s:n, i skog mellan Sanda och Vestergarn (bredbladig höstform) samt Fröjels s:n mellan Stenstuga och Gamnarve (allt enl. K. J. LÖNNROTH). Exemplar från sednare stället äga hög, tvåbladig stjelk (båda bladen skaftade) och påminna i habitus mycket om *H. *pinnatifidum*. Utom området funnen i *Vestergötland*, Kinnekulle (K. O. E. STENSTRÖM och A. FRYXELL) samt i *Norge* vid Kristiania, Ladegårdsön (förf.).

Vid Angelbos på *Gotland* är en form anträffad, hvilken på ett egendomligt sätt förenar dennas, *H. *sagittati* och *H. *marginelli* karaktärer. Till bladen liknar den mera förra, men äger *H. *sagittati* holkar hvad färg och beklädnad beträffar, hvaremot fjällen äro smala och af samma form som hos *H. *marginellum*. Sannolikt är den ej en modifikation af någon bland dem, utan som det synes en verklig mellanform, hvilket dock först genom undersökning af ett större antal individer på ort och ställe kan fullt säkert afgöras.[1]

I Sanda socken på Gotland äro bland *H. *sagittatum* och *H. *lanuginosum* anträffade några exemplar (K. J. LÖNNROTH), hvilka till karaktärerna stå ungefär midt emellan dessa båda former och aldeles tydligt äro hybrider af dem.

6. **H. *sagittatum** LBG.

H. murorum L. ε incanum LBG in BLYTT, Norges Flora, Anden del, p. 653. — H. murorum L. δ sagittatum LBG. in Hn. Fl., ed. 11, p. 43. — C. J. LINDEBERG, Hier. Scand. exs., n. 58. — H. silvaticum L. subsp. 12, ALMQU., Stud. p. p. — H. *sagittatum LBG. (STENSTR., Verml. Archier. 1889). — DAHLST., Hier. exs., fasc. III, n. 42.

Caulis 40—75 ctm. altus plerumque crassiusculus 0—1(—2) folius, ima basi ± obscure violaceus, inferiore parte pilis mollibus mediocribus — sat longis densiusculis — sat denses hirtus leviter — sat floccosus, superne pilis brevioribus et floccis densioribus magis magisque pubescens et tomentosus, apice glandulis parvis solitariis — raris pubescentia vulgo occultis obsitus. *Folia* læte gramineo-viridia ± petiolata, supra opaca v. adiposa pilis brevibus firmulis sat densis — densis obtecta, subtus pallidiora subcæsio-cinerascentia ± dense in costa longe et densissime hirsuta leviter stellata (in nervo sat dense), marginibus crebre — densissime ciliata, petiolis pilis longissimis mollibus valde villosis, exteriora ovalia — elliptica basi abrupte contracta — truncata v. subhastata obtusa — obtusissima subintegra — obtuse crenulato-dentata, intermedia ± elliptica — ovato-lanceolata v. ovata basi abrupte contracta v. cuneata — sagittata ± obtusa mucronata subintegra v. minute et subinæqualiter, raro longius, argute serrato-dentata basi dentibus v. laciniis ± longis

[1] Torde endast vara en form af *H. *Malmei* DAHLST., Bot. Notiser 1891, sid. 160.
Anm. under tryckningen.

paucis v. pluribus ± patentibus — reversis instructa, interiora ± ovato-lanceolata — late lanceolata acuta undique vulgo argutius et ad basin sæpius sagittatam profundius incisa. *Folium caulinum* ± petiolatum ± profunde v. alte affixum sæpe magnum ovatum — ovato-lanceolatum longe acuminatum superiore parte subintegrum ceterum inæqualiter subulato-dentatum basi argutius et inæqualiter inciso-dentatum sæpius sagittatum — hastatum v. ovatum. *Anthela* vulgo multiflora humilis et sat lata, ramis inferioribus magis remotis suberectis, superioribus valde approximatis sæpe subumbellatis et magis magisque patentibus et arcuatis postea ± superantibus pedicellis brevibus — mediocribus acladioque 2—8(—12) mm. longo dense — densissime cinereo-floccosis glandulis minutis gracillimis confertis — creberrimis et pilis longis v. sat longis albidis — subobscuris densis — densissimis ± hirsutis. *Involucra* brevia crassiuscula cylindrica e viridi ± fusco-cinerascentia eximie variegata basi ± ovata postea subtruncata. *Squamæ* latæ sat imbricatæ ± ovato-lanceolatæ apice parum angustatæ obtusæ (— obtusissimæ) v. obtusiusculæ, exteriores multo angustiores ± obtusæ, intimæ paucæ acutiusculæ, omnes ± comatæ marginibus (præsertim in intimis) late et dilute viridibus stria alba latiuscula — sat lata dense albofloccosa eximie notatæ, ceterum dorso fusco-viridi — sat obscuro rare stellatæ et pilis mollibus ± longis apice longe albidis densissimis — sat crebris glandulis minutis parum v. vix prominentibus sparsis — densiusculis immixtis villoso-hirsutæ. *Calathium* ± saturate aureum, sat radians. *Ligulæ* exteriores apice subglabræ, interiores (sæpe sat dense et) breviter ciliatæ. *Stylus* obscurus, sat nigricans.

Inv. $\frac{9-10(11)}{4-6}$, D. 30—35, L. m. 3 mm.

Är en bland Skandinaviens utmärktaste och mest distinkta former, igenkänd på sina rikligt håriga, vackert och lifligt gröna blad med öfvervägande (isynnerhet hos stjelkbladet) pillikt-spjutlik, m. l. m. skarptandad eller flikad bas med utstående eller bakåtrigtade tänder, men för öfrigt med skarptandad till nästan helbräddad kant, låg och ganska vid, till större delen kortgrenig inflorescens, ofta med ytterst kort akladium och isynnerhet upptill med utspärrade eller rätt utstående och starkt bågböjda grenar, små, korta holkar, som äro grågröna af rikligt stjernludd i fjällkanterna och öfverallt klädda af täta, fina, vanligen ljusa hår, hvilka till större delen dölja de ofta ytterst små och vanligen mindre talrika glandlerna, samt mörka, oftast nästan svarta stift. De mellersta holkfjällen äro isynnerhet mycket breda och trubbiga med bågböjda sidor, de inre äro ofta i den breda spetsen försedda med en kort genom hårtofsen ej sällan utskjutande, färgad udd; fjällen äro för öfrigt alla, äfven de yttre, tilltryckta och ej talrika. Fjällets rygg varierar från smutsgrön till mera brunaktig och spetsarne äro isynnerhet mörka, hvarigenom i förening med det här i kanterna mera hopade luddet och de öfverallt, men mest mot basen rikliga, gråa eller hvita håren en karaktäristisk brokighet uppstår. Holkfjällens kanter, isynnerhet de inre, hafva en väl begränsad, hos de sednare bred ljusgrön kant, hvilken hos skuggformer genomskimrar det hvita luddet och ger en egendomlig grågrön färgton åt holken. Skuggformer ha i allmänhet svagare utbildad hårighet, hvaremot glandlerna, både på holkar och skaft, äro bättre utbildade och kraftigare. Hos dessa former blir äfven stjernluddet tyd-

ligare derigenom att det är skarpare begränsadt till kanterna. Solformer få genom sitt öfver fjällen mera utbredda ludd och kraftigare enkelhår samt ljusare och smärre glandelhår betydligt gråare holkar. Bladen variera mycket till tandningens längd och riklighet. På magrare, öppna och soliga ställen bli de mera grågröna af tätare hår samt fastare och mera helbräddade, stundom i kanten alldeles hela eller endast vid basen, som ofta är hopdragen och något äggrundt vigglik, med ett par smala och långa pillikt eller spjutlikt ställda tänder, hvilka stundom kunna bli nästan fria. Former, som hafva alla eller flera af bladen med hopdragen bladbas, förekomma likväl äfven på andra lokaler. I skugga och på friskare eller näringsrika ställen bli bladen större, tunnare, lifligare gröna samt mindre håriga; ofta äro de här breda med pillikt-spjutlik, skarptandad eller långflikad, stundom oregelbundet flikad, ibland något veckad bas, hvarjemte den öfriga delen af skifvan blir lågt eller djupt, ofta ojemt men ej serdeles tätt utåtrigtadt sågtandad. Ibland blir midtfeldelen af den pillika basen, isynnerhet hos stjelkbladet och det inre rosettbladet, vigglikt nedlöpande, och ofta få de inre bladen på skaften, hvilka upptill vanligen äro bredt vingade, några fria tänder eller flikar. Stjelkbladet är ofta stort, isynnerhet då det är fästadt nära basen och då vanligen långt skaftadt, men mindre och nästan oskaftadt eller kortskaftadt, då det sitter högt upp. Hos frodiga exemplar finnes ofta ännu på stjelkens öfre del ett litet, nästan oskaftadt blad, hvilket ofta äfven hos svagare individer är förhanden, men hos dessa fjällikt och mera helbräddadt. Stjelkens nedre del och bladskaften äro oftast purpurfärgade till brunvioletta, hvaremot bladens undersida sällan är färgad. Är analog med *H. *expallescens* och beslägtad med *H. *lanuginosum* samt äfven med *H. *expallidiforme* inom föregående grupp. Med *H. *lanuginosum* synes den vara närmare beslägtad äfvensom med följande tvenne former, med hvilka den bildar en naturlig serie. För öfrigt har den i högre grad än andra former af *H. sagittatum* anknytningspunkter både till *H. ciliatum* och *H. integratum*. Den har utan tvifvel sin motsvarande *vulgatum*-form i *H. subramosum*, serskildt dess *β plicatiforme*.

Inom området anträffad på följande ställen: *Östergötland*, Omberg vid Stocklycke, Alvastra, Elvarum och Mullskräerna samt Väfversunda; Wäderstads s:n, Skållerud; Svanshals s:n, Stora Kullen; Oppeby s:n. Drabo (förf.); Asby s:n, Bätterarp (A. Molin); Wårdsbergs s:n, Vimarka (A. R. Dahlgren); Motala (K. Fr. Thedenius): *Småland*, Askeryd s:n, Bordsjö; Eksjö s:n flerestädes (förf.); Rogberga s:n, Tenhult och Öggestorps s:n, Ljungarp (K. Johansson); Jönköping (O. Svanström); Grenna (F. Hagström); Drefs s:n, Lidboholm och Braås (G. E. Hyltén Cavallius): *Gotland*, Fleringe s:n, Ar (S. Almquist); Bro s:n, Södra Bro (K. Johansson); Hangvars s:n, Flenvik; Klintc s:n, Walla; Sanda s:n, Westergarn (allt enl. K. J. Lönnroth); Klintehamn (K. Fr. Thedenius). Utom området funnen i *Södermanland*, St. Malms s:n (G. A:n Malme): *Vestmanland*, Konung Karls s:n, Sandskog och Runna (K. J. Lönnroth), Kungsör (C. O. v. Porat): *Vermland* (K. O. E. Stenström): *Dalsland*, Dalskogs s:n, Hedan (A. Fryxell) och Örs s:n, Örndalen (N. C. Kindberg): *Bohuslän*, Uddevalla (S. Almquist): *Skåne*, Stenshufvud (G. A:n Malme): *Blekinge*, Sissebäck (Fr. Svanlund). — *Danmark*, Möen (O. Gelert).

Vid Torsborg på *Gotland* (insamlad af K. Johansson och redan förut funnen af K. J. Lönnroth med aldeles samma utseende) förekommer en rätt egendomlig modifikation eller ras, hvilken förtjenar ett särskildt omnämnande:

b *streptodon n. forma.*

Blad mörkgröna, ofvan glatta, men ej glänsande, de yttre smalt till bredt omvändt äggrunda med nedlöpande bas, de mellersta bredt ovala med vanligen äggrund bas, alla

rundtrubbade med kort udd, de inre m. l. m. hjertlikt äggrunda — bredt äggrundt elliptiska, kortspetsade med m. l. m. hopdragen, rundad eller svagt hjertlikt pillik bas, alla försedda med små ej synnerligen tättsittande eller glesa, syllika, vridna tänder, hvilka äro längst vid basen och på det inre bladet, ett högt upp sittande, litet och kortskaftadt, vid basen längre syltandadt, äggrundt lancettlikt, i spetsen hastigt till en sylhvass spets hopdraget stjelkblad med m. l. m. svagt pillik bas eller stundom ännu med ett nära basen fästadt, långskaftadt, bredt och stort, äggrundt blad med hopdragen hjertlikt-pillik bas och vid denna vinkligt tandadt af breda, triangulära tänder samt hastigt hopdraget till en kort spets; holkar med bredare grönkantade, mera jembreda och mera tvärtrubbade fjäll, hvilka äga kortare och mindre rikliga hår, men kraftigare och något rikligare eller mera framträdande glandelhår; holkskaft och grenar med kortare och glesare hår men deremot med långa och kraftiga, talrikare glandelhår; blommor ej så tydligt i spetsen cilierade; stift livescent. Holkarne hafva vid afblomstringen bred något afrundad, ej tvärt afsatt bas, enl. K. JOHANSSON 4—5,5 mm. breda och 10,4—10,5 mm. långa.

Jag omnämner denna visserligen ej betydligt men dock från hufvudformen märkbart afvikande form, af hvilken den bör betraktas som en serskildt utbildad lokalras, för det intresse den äger genom att på denna plats ha bibehållit sig konstant under en lång följd af år och derför att den i bladform och holkarnes beklädnad tydligen visar sig vara en mellanform till *H. *unctiusculum* på samma gång den liksom denna tydligare än hufvudformen hänvisar på slägtskapen med *H. *integratum*. Med denna sednare har den en ganska stor likhet till holkens och fjällens form och påminner betydligt om flera af dess sydliga former till bladens, isynnerhet det öfre stjelkbladets utseende. Den erinrar äfven till basalbladens form och tandning om vissa former af *H. *orbicans* med mera utdragna blad och nedlöpande bladbas.

En egendomlig form, hvilken på visst sätt förmedlar öfvergången till följande, må fördenskull, ehuru den ej tillhör områdets former, äfven närmare omnämnas.

β psarocephalum n. var.

Caulis sæpe elatus 1—2 folius, minus pilosus, at magis stellatus quam in præcedente. *Folia rosularia* obscuriora subprasina, exteriora ± sagittata, interiora v. omnia basi ± descendentia plerumque brevius et minus dense pilosa in nervo dorsali magis stellata. *Folium caulinum* magis lanceolatum basi ± descendente subtus sæpius dense floccosum. *Anthela* multiflora ramis longioribus valde confertis at laxiora subirregularis, pedicellis tomentosis cinereis glandulis nigris crassis longioribus conferte glandulosis et pilis sat densis brevibus ± obtectis. *Involucra* obscura variegata sparsius pilosa et glandulis crassis nigris bene prominentibus densioribus obtecta, marginibus parum virescentibus flocco denso late et conspicue limbatæ.

Serdeles anmärkningsvärd för sin tendens till svagare hårbeklädnad och kraftigare samt rikligare utveckling af glandler, hvarigenom den bildar en mellanform till följande. Sammanbinder äfven denna serie med några till föregående hörande, rikligt glandelhåriga men i örtståndet glattare och mera stjernludna norska former. Utmärker sig för öfrigt genom smalare, mera lökgröna blad, hvilka tendera att få nedlöpande skifva, och genom sin

öfverallt på stjelken och bladens undersida, isynnerhet stjelkbladets, rikligare utveckling af stjernludd.

Anträffad i *Norge* vid Presterud och Kinn i Torpen temligen rikligt (förf.).

7. H. *unctiusculum K. Joh. *in litt.*

Caulis 35—45 ctm. altus, inferne densiuscule superne leviter et molliter pilosus usque a basi ± stellatus, superne tomentellus et fere a basi glandulis brevissimis inferne solitariis superne raris — sparsis apice longioribus frequentioribus obsitus, 0—1 folius. *Folia rosularia* mollia ± lata lutescenti-viridia, supra adiposa sat obscura, subtus pallidiora in utraque pagina margineque ± dense et breviter — brevissime pilosa, in nervo dorsali sat stellato paullo longius et densius pilosa petiolis violaceis superne magis alatis pilis mollibus sat longis villosis, exteriora ± elliptica, intermedia ± elliptica — ovata, omnia (rotundato-)obtusa, intimum anguste ellipticum — ovato-oblongum breviter acutum, omnia integerrima — mucronato-dentata v. ad basin ± abrupte contractam (— ovatam) dentibus paucis longioribus reversis sagittatum. *Folium* caulinum parvum lanceolatum breve — brevissime petiolatum integrum — integerrimum ± longe cuspidatum, subtus breve et dense pilosum et in costa præsertim dense stellatum, medio v. supra medium caulis insertum. *Anthela* multiflora contracta parva dense paniculata ramo uno alterove ± distante subrecto aucta, ceteris valde approximatis et patentibus arcuatis cum pedicellis brevibus et brevissimis acladioque 2—5(—8) mm. longo dense canotomentosis et glandulis mediocribus et minutis luridis densissime — creberrime obtectis. *Involucra* brevia crassiuscula cylindrica luride et subobscure virenti-cinerascentia variegata, basi rotundata postea ± truncata. *Squamæ* latæ — latissimæ triangulari- v. ovali-lanceolatæ apice valde obtusa, intimæ paucæ acutiusculæ, exteriores sat angustæ, omnes imbricatæ glandulis mediocribus immixtis parvis luridis — lutescentibus densissime — creberrime obtectæ, epilosæ marginibus virescentibus (præsertim in squamis intimis) flocco denso ± anguste limbatæ, ceterum parce stellatæ. *Calathium* obscure luteum. *Ligulæ* ± radiantes, exteriores apice glabræ, interiores breviter ciliatæ. *Stylus* obscurus — sat nigricans.

Inv. $\frac{8-9}{4-5}$, D. c. 30(—35), L. m. 2,5 (?) mm.

En serdeles märkvärdig form, utmärkt af de helbräddade bladen, hvilkas hårighet, ehuru kortare, öfverensstämmer med *H. *sagittati*, de korta, små, ytterst tätt gulaktigt glandulösa, ej håriga holkarne, hvilka till form och byggnad öfverensstämma med dem hos *H. *sagittatum*, men vanligen hafva bredare och betydligt trubbigare fjäll, samt hoprängd, kortgrenig inflorescens med bågböjda grenar, aldeles lik den hos *H. *sagittatum*, men vanligen med ännu kortare akladium. Den kan karaktäriseras som en *H. *sagittatum*, hvars holkar hafva glandler i stället för hår.

För öfrigt hafva glandlerna mycket små gulaktiga knappar och grof bas; många af dem se genom sina ytterligt små, knappt märkbara knappar ut som hår, hvilkas ljusa spetsar

blifvit afbrutna. Dessa äro sannolikt transformerade enkla hår. För öfrigt träffas isynnerhet på äldre holkar, obetydliga, enkla hår, hvilka ej äro hvitspetsade och i öfrigt äro af samma utseende som glandlerna och vanligen genom sin korthet äro dolda bland dem. Detta förhållande är serdeles intressant emedan man här synbarligen har för ögonen en ombildning af indumentet, hvilket spelar en så betydande rol vid formbildningen, men oaktadt sin stora vexling inom samma grupp af former dock så allmänt, om man frånser ståndortens inflytande på färgen och i kvantitativt afseende, äger en utomordentlig konstans hos hvarje serskild form. Detta synes visa att indumentet, hvilket är det första som lider inverkan af ståndorten, äfven är det första synliga uttrycket för en begynnande variation.

Bladskaften och nedre delen af medelnerven samt stjelkens nedre del äro alltid mörkt violetta och äfven de yttre bladens undersida blir helt eller fläckvis violett i motsats till föregående underart. Den visar någon analogi med *H.* **integratum* och *H.* **variicolor* med afseende på bladen, men ej i afseende på holkarne, hvilkas fjäll äro mera tegellagda. Med dessa former är den sannolikt äfven beslägtad, liksom hela den grupp, till hvilken den hör. Med *H.* **subcinerellum* är den analog med afseende på saknaden af enkla hår på holkfjällen.

Anträffad i *Småland*, Forserums s:n, i skogsängar i ett mindre antal exemplar (K. JOHANSSON).

8. H. *subunctiusculum *n. subsp.*

Caulis gracilis 1-folius, inferne pilis mollibus longis sparsis obsitus leviter stellatus, superne fere glaber et magis stellatus, apice tomentellus v. sat tomentosus glandulis solitariis — raris et pilis solitariis obsitus. *Folia* saturate viridia mollia, supra rare sparsim et breviter pilosa, subtus subglaucescentia sparsim et in nervo dorsali leviter floccoso densius et longius pilosa, marginibus breviter et subdense ciliata, petiolis sat longis basi violascentibus et ± alatis pilis tenuibus longis ± densis villosis; *basalia* in rosulam 3—4-foliam approximata, exteriora late ovalia — obovata obtusa subintegra leviter angulata, intermedia et intima elongate ovata — ovato-oblonga obtusa — breviter acuta, sparsim et minute denticulata — crebrius et obtusiuscule undulato-dentata v. fere integra basi ovata — subcordata dentibus paucis magis prominentibus retroversis v. patentibus instructa; *caulinum* medio caulis insertum breviter ovato-lanceolatum v. lanceolatum basi obliqua subsagittata v. cuneata subintegrum v. leviter undulato-denticulatum basi interdum etiam dentibus solitariis magis conspicuis præditum ± acutum — subulatum. *Anthela* pauciflora paniculata laxa ramis arcuato-erectis superantibus pedicellis ± longis acladioque 20—25 mm. longo dense tomentosis glandulis solitariis — sparsis (præsertim sub involucro) v. subnullis et pilis raris — sparsis obtectis. *Involucra* sat elongata gracilia ± obscure atroviridia basi ovata postea rotundata. *Squamæ* sat angustæ, exteriores breves lineares, interiores lanceolatæ, omnes fere totæ v. dorso late obscuræ ± obtusæ, intimæ subacutæ ± viridi-marginatæ, omnes apice levissime comatæ, marginibus floccis sparsis

striam angustam ± conspicuam formantibus obtectæ, ceterum leviter v. vix stellatæ glandulis nigris brevibus sparsis et pilis brevibus obscuris densiusculis vestitæ. *Calathium* sat obscure luteum, sat radians. *Ligulæ* apice glabræ. *Stylus* ± fuligineus.

Utmärkt af sina oftast nästan helbräddade eller af grunda, vanligen ej tättstälda tänder i kanten m. l. m. vågiga blad med rundad eller något intryckt bas, som ofta är försedd med några få korta, utåt- eller bakåtrigtade tänder, oftast helbräddadt stjelkblad med nedlöpande eller snedt pillik och då något tandad bas, gles, fåblomstrig vippa med hvitludna grenar och skaft, af hvilka de förra vanligen äro utan glandler och hår, de sednare oftast hafva spridda hår och sparsammare eller under holkarne tätare sittande glandler, samt temligen långa, mörka, något brokiga holkar med spridda, ofta oliklånga, mestadels korta glandler och temligen täta, korta, till större delen af sin längd mörka hår. Till bladformen liknar den mycket *H. *unctiusculum*, hvaremot den till holkarnes och fjällens form samt indumentets fördelning erinrar om *H. *striatulum*. Till *H. *expallescens* närmar den sig genom sin rikligare hårighet men har sparsammare glandler på holkarne. Med alla dessa är den sannolikt beslägtad, mest måhända med de tvenne sistnämda.

Anträffad i *Småland*, Öggestorps s:n, Torp (K. JOHANSSON) och i *Södermanlad*, Kila s:n, Ålberga S. ALMQUIST).

En mycket närstående form, måhända skild underart men kanske blott att uppfatta som varietet, afviker genom grönare holkar med rikligare stjernludd i fjällens kanter, något rikligare glandler och gröfre, styfvare, svarta hår på holkarne samt på skaft och grenar ganska talrika mörka glandler men färre hår. Till bladformen är den deremot aldeles öfverensstämmande. Jag upptar den tills vidare såsom varietet under namnet: *β crassipilum n. var.*

Funnen i *Nerike* vid Porla (E. ADLERZ).

Index.

Innehållsförteckning.

Index alphabeticus nominum.

Namnförteckning.

Nomina typis variis impressa ordinem systematicum significant, hac ratione:
De olika typer, hvarmed namnen äro tryckta, angifva gruppernas och formernas olika värde, sålunda:

Subsectiones,
Species,
Subspecies,
Varietates,
Synonyma.

HIERACIUM.

P.

R.

S.

T.

U.

V.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 25. N:o 4.

STUDIEN ÜBER TURBELLARIEN.

I.

ÜBER DIE VERMEHRUNG DURCH QUERTHEILUNG

DES

BIPALIUM KEWENSE MOSELEY.

VON

D. BERGENDAL.

MIT EINER TAFEL.

DER KÖNIGL. SCHWED. AKAD. DER WISS. VORGELEGT D. 8 APRIL 1892.

STOCKHOLM, 1892
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Im Frühjahr 1887 veröffentlichte ich einen vorläufigen Bericht über Untersuchungen, welche ich im Zoologischen Institut der Universität Berlin vorgenommen hatte, und sprach auch die Hoffnung aus, dass ich bald in einer ausführlicheren Abhandlung die Resultate der fortgesetzten Studien würde veröffentlichen können.[1] Verschiedene Umstände haben es indessen verschuldet, dass ich nicht früher als jetzt dazu schreiten kann meine Studien mitzutheilen.

Ich wollte ganz besonders meine Untersuchungen des Exkretionsapparates weiter führen, und das konnte eigentlich nur an lebendem Material eingehend genug geschehen. Ich hatte in Berlin viele Zeit und Mühe darauf verwandt den Bau dieses Apparates auszuforschen, verschiedene Theile desselben waren mir jedoch nicht ganz klar geworden. Indessen hatte ich durch die mühsamen Studien an den lebenden Thieren meine Augen so stark ermüdet, dass sie lange Ruhe nöthig hatten, bis ich dieselben Arbeiten wieder anfangen konnte. Auch fand ich es nothwendig meine Studien auf andere verwandte Thiere auszudehnen, denn die lebenden Bipalien, welche mir zu Gebote standen, waren nicht geschlechtsreif.

Die in unseren Meeren kaum untersuchten Turbellarien und Nemertinen zogen mich länger und länger von den Bipaliumstudien ab, und seitdem mein lebendes Material von Bipalium verunglückt war, konnte ich auch kein neues bekommen. Hätte ich nicht im Herbste 1889 eine sehr interessante Triklade an der schwedischen Westküste gefunden, wäre ich vielleicht kaum wieder zu den Trikladen gekommen, trotzdem ich grosse Mengen von Präparaten solcher Thiere verfertigt hatte. Dann fing ich indessen wieder mit den Trikladenstudien an, aber schon im Herbste 1888 hatte die königl. dänische »Commission for Grönlands geologiske og geografiske Undersögelse» mich aufgefordert eine wissenschaftliche Reise nach Nord-Grönland vorzunehmen, und selbstverständlich musste ich diese gute Gelegenheit die Natur des interessanten Landes kennen zu lernen mit Dankbarkeit annehmen. Durch die Vorbereitungen für diese Reise wurden meine immer fortgesetzten Trikladenstudien etwas bei Seite gelegt, und während dieser Reise und einer noch länger dauernden nach dem Mittelmeere, die ich als Inhaber eines Stipendiums unmittelbar nach meiner Rückkehr von Grönland *antreten musste*, gingen mir mehr als zwei Jahre für diese Studien vollständig verloren.[2]

---

[1] BERGENDAL, D. Zur Kenntniss der Landplanarien (Vorläufige Mittheilung). Zool. Anzeiger 1887. N:o 249.

[2] Einige kurze Notizen über meine Turbellarienstudien schrieb ich den Tag vor meiner Abreise nach Grönland: Studien über nordische Turbellarien und Nemertinen. Öfversigt af Kongl. Sv. Vet. Akad. Förhandl. Årg. 47. N:o 6. Stockholm 1890.

Auch jetzt habe ich noch nicht die nöthige Zeit gehabt mein ganzes Material durchzuarbeiten und nehme deshalb zuerst einen Theil heraus, der von den übrigen Theilen meiner Arbeit gut getrennt werden kann. Ich habe nämlich eine besondere Veranlassung diesen Gegenstand eingehender zu besprechen in der Kritik gefunden, welche v. KENNEL meiner Mittheilung über diese Theilung gewidmet hat. Ich kann überhaupt sehr wenig in der Ausführung v. KENNEL's, in sofern sie *Bipalium kewense* gilt, als richtig ansehen. v. KENNEL's Aufsatz wurde mir erst sehr kurz vor meiner Abreise nach Grönland bekannt und hat deshalb nicht früher besprochen werden können, wenn ich nicht einen nur polemischen Artikel schreiben wollte. Das schien mir aber kaum der Mühe werth.

Eine weitere Veranlassung meine Bipaliumstudien so bald wie möglich zu veröffentlichen habe ich auch in den schon erschienenen oder bevorstehenden Veröffentlichungen anderer Verfasser über dasselbe Thema, und ich will natürlich nicht gern dadurch die Priorität für meine schon seit Jahren gemachten Studien verlieren, wenn es mir auch nur angenehm sein kann meine Beobachtungen durch die Nachuntersuchungen bestätigt zu sehen, und diese ausgezeichneten Untersucher selbstverständlich auch manches in besseres Licht haben stellen können. So hat LOMAN [2] seine *schon früher* angefangenen Arbeiten weiter geführt, und sowohl viele neue Arten beschrieben als auch einige dunklere Punkte der Anatomie dieser Würmer, namentlich des Nervensystems und der Augen erläutert. Vor ganz kurzem hat LEHNERT in einem umfangreichen Auszug einer grösseren Arbeit Resultate von sehr genauen Studien über dieselbe Art, welche auch ich untersucht hatte, mitgetheilt. [3] Eben diese Mittheilung LEHNERT's hat mich veranlasst mit der Veröffentlichung meiner Studien über Landplanarien schon jetzt anzufangen, obgleich einige für die Vergleichung nöthige Präparate anderer schon theilweise studierter Trikladen noch nicht ganz genug untersucht sind.

In meiner oben erwähnten Mittheilung berichtete ich, dass im Herbste 1886 recht viele Individuen einer Landplanarie im Orchideenhause des Botanischen Gartens zu Berlin gefunden waren. Einige Individuen waren nach dem Zoologischen Institut geschickt worden, und als ich im Anfang December dahin kam, überliess mir Herr Geheimrath Prof. F. E. SCHULZE gütigst das schöne Material zur genaueren Untersuchung. Ich kann nur einen schwachen Ausdruck der Dankbarkeit geben, welche ich ihm wie den zuvorkommenden Beamten des Instituts schuldig bin.

Die erste Ernte von Bipalien, welche schon bei meiner Ankunft sich im Institute befand, umfasste ungefähr 15—20 zum Theil recht grosse Thiere.

---

[1] KENNEL, G. Untersuchungen an neuen Turbellarien. Spengel's Zool. Jahrbücher. Abth. f. Anat. und Ontog. Bd. III. 1889, s. 447.

[2] LOMAN, J. C. C. Über den Bau von *Bipalium* STIMPSON nebst Beschreibung neuer Arten aus dem indischen Archipel. Bijdragen tot de Dierkunde etc. Amsterdam 1887, 14 Afl., s. 61. Nach einer Bemerkung in dieser Arbeit hatte LOMAN schon vorher in einer vorläufigen Notiz eine kurze Mittheilung über einige der in dieser Schrift enthaltenen Resultate geliefert. Ich habe mir diese Arbeit nicht verschaffen können und kenne sie nur aus dem kurzen Referate im Zoolog. Jahresbericht d. Zool. Stat. z. Neapel (veröffentlicht 1888). Vermes s. 10.

Derselbe, Über neue Landplanarien von den Sundainseln. Zool. Ergebnisse einer Reise in Niederländisch Ostindien herausgegeben v. MAX WEBER. Heft. I. Leiden 1890.

[3] LEHNERT, G. H. Beobachtungen an Landplanarien. Archiv f. Naturgeschichte, Jahrg. 57. 1891. Bd. I Heft. 3, s. 306—350

Einige waren ausserdem schon für die Sammlung des Instituts conserviert, als ich dahin kam. Später sah ich mehrere Male, als ich den Garten besuchte, ziemlich grosse Schaaren dieser Thiere, und holte mir auch verschiedene Dutzende nach dem Institut. Ganz besonders sah ich Mengen von kleinen Würmern, die, wie ich glaubte, durch Theilungen von grösseren hervorgegangen waren. Der Gärtner, welchem damals die Aufsicht über diese Häuser oblag, Hr C. Keller, lieferte mir manche nützliche Notizen und leistete mir in manchen Beziehungen sehr willkommene Hülfe. Bei meiner Abreise nach Lund im Anfang März 1887 konnte ich so eine neue Ernte machen und führte in zwei Gläsern, die ich in den Taschen trug, eine nicht eben geringe Schaar von Würmern mit mir nach Hause. Sie überlebten alle die Reise ganz gut und gediehen sehr wohl in kleinen Terrarien, welche ich für dieselben in Porcelanschaalen unter Glasglocken eingerichtet hatte. Ich kann mich nicht erinnern, dass ein einziges Thier durch die Reise oder später im Terrarium beschädigt worden war.

Seitdem erhielt ich im Anfang Juni von Herrn C. Keller eine reichliche Sendung von grossen sehr schönen Würmern, die ebenfalls alle in gutem Zustande hier eintrafen. Leider konnte ich jedoch wegen eines später zu erwähnenden Unglücks dieselbe nicht so, wie ich es gewünscht hätte, benutzen. Auch war ich in jenen Tagen gerade im Begriffe eine Reise nach unserer Westküste und der Zoologischen Station der Königl. Akademie der Wissenschaften in Stockholm anzutreten. Ich conservierte einige Thiere vor der Abreise und nahm die übrigen mit auf die Reise, und auch diese hielten alle sehr gut aus. Sie lebten den ganzen Sommer über in der Station, wo ich dieselben in kleinen Terrarien in zugedeckten Glasschalen hielt. Ich hatte gehofft da Zeit für deren genaueres Studium finden zu können, aber andere Beschäftigungen, die ich nicht verlassen konnte, füllten fast die ganze Zeit aus. Und so mussten dieselben Bipalien noch ein Mal in Gläser verpackt werden und einen mehrtägigen Aufenthalt in denselben während meiner Rückfart nach Lund aushalten, wo sie sich in einem kleinen Terrarium wieder ein wenig grösserer Freiheit erfreuen konnten. Nun konnte ich endlich das Studium derselben energischer vornehmen, aber eben da, Ende Oktober, starben plötzlich alle meine Thiere auf ein Mal, und ich habe leider seitdem trotz wiederholten Versuchen keine neuen bekommen können.

Die Ursache dieses schnellen Hinsterbens war wahrscheinlich Erkältung. Mein Zimmer im hiesigen Zoologischen Institut, wo meine zwei Terrarien sich befanden, wurde gründlich gereinigt, und dabei waren die Fenster längere Zeit offen gelassen worden. Als ich etwas später am Tage dahin kam, war die Temperatur sehr niedrig, und manche Thiere waren schon zerflossen, weshalb ich die noch nicht ganz verdorbenen durch schnelle Conservierung so gut wie möglich zu retten suchte.

Ich habe das Obige angeführt, weil es zum Teil die Ursache der Verzögerung dieser Arbeit angiebt und auch zeigt, dass ich während längerer Zeit eine recht grosse Menge dieser Thiere lebend zu beobachten Gelegenheit gehabt habe. Ausserdem muss ich in der folgenden Diskussion mehrmals auf verschiedene hier oben erwähnte Thatsachen zurückgreifen.

Ehe ich näher auf die Theilungsfrage eingehe, habe ich noch einige Arbeiten, die diese Frage berühren, zu erwähnen. So hatte Herr Prof. F. Jeffrey Bell die Güte mir kurz nach der Veröffentlichung meiner vorläufigen Mittheilung brieflich mitzutheilen, dass derselbe schon im Jahre 1886 einige Beobachtungen über diesen Gegenstand gemacht hatte.

Im Royal Microscopical Society of London gab er den 13. Okt. 1886 eine Mittheilung hierüber. In den Proceedings of the Society findet man einen Bericht über den Inhalt dieses Vortrags.

Prof. BELL erwähnt da, dass er im Jahre 1886 von verschiedenen Correspondenten das Thier empfangen hatte. Die meisten glaubten, das Thier wäre aus Burma gekommen. Nur Prof. MOSELEY meinte, es stammte aus Japan. Er bemerkt weiter, dass kein Einziges von diesen Exemplaren Geschlechtsorgane besessen hätte. Es wäre deshalb wunderbar, wie die thatsächlich schnelle Vermehrung, hätte geschehen können, »and the suggestion was made that it might possibly be by transverse fission, a process which had been the subject of some controversy. Sir J. G. DALYELL and others asserted that Planarians divided transversely, whilst, on the other hand, SCHULTZE stated, that he had seen large numbers and kept them under observation but had never seen any indication of transverse fission. It was further stated that this mode of reproduction only occurred in the case of those with straight intestines; but in 1883, VON KENNEL, and more lately ZACHARIAS had seen transverse fission take place in Planarians with branched intestines; and whilst he (Prof. BELL) could not show conclusively from actual observation of the process, that Bipalium did divide in this manner, yet he thougt he had obtained evidence sufficient to warrant the belief that such was the case.» Er hatte zwei Thiere von Gosport bekommen, von denen das eine die normale hammer-kopfähnliche Erweiterung des einen Endes besass, dass andere, ein sehr kleines Thier, aber an beiden Enden einfach zugespitzt war. Elf Tage nach der Ankunft des Thieres bemerkte er »a delicate fringe» um das Vorderende, und dieselbe Erweiterung hatte sich später vergrössert, so dass »it was clear that a creature of this kind might in the course of three weeks attain the perfect condition.» Auch ein anderes Thier, das von Liverpool gesandt war, hatte sich zuerst während der Postfahrt in zwei Stücke getheilt, und nachher hatte sich eines von diesen noch einmal getheilt. »He thougt it might be conceded that the observations proved — first, that spontaneously a piece of a Bipalium would divide into two — and, secondly, that given repose, a piece of a Bipalium, pointed at both ends, would thicken and form the hammer-head extremity, which was a characteristic of the adult.» [1]

Als ich meine Mittheilung schrieb, war mir diese Notiz selbstverständlich noch nicht bekannt, und ich konnte deshalb nicht darauf hinweisen. Um das Versäumte nachzuholen, habe ich hier die interessanten Beobachtungen und Schlüsse von Prof. BELL etwas ausführlicher referiert.[2]

In der Augustnummer des »Zool. Gartens» berichtet FERD. RICHTERS über ein Exemplar von *Bipalium kewense*, das sich im Palmengarten zu Frankfurt am Main, beim Umsetzen einer *Chamærops excelsa*, gefunden hatte. Nachdem er das Thier acht Tage lang beobachtet hatte, gewahrte er d. 23. Juni einen 2 ctm. langen, $^1/_2$ ctm. breiten Wurm offenbar derselben Art aber ohne Kopf. Das Thierchen war vorn von einer Beschaffenheit, als wäre es von einem grossen Thiere abgerissen, denn es war ganz unvermittelt

[1] Journal of the Royal Microsc. Society. Ser. II. Vol. VI. Part. 2. 1886, 1107—1108.

[2] Ich weiss noch nicht, ob das Heft schon damals, Ende Februar, veröffentlicht war. In den Literaturlisten des Zool. Anzeigers ist diese Mittheilung, so viel ich gesehen habe, nicht erwähnt.

abgestutzt. Der Verfasser glaubt auch, dass es durch Theilung von dem grösseren Wurme gebildet war, konnte es aber nicht sicher nachweisen, denn das hintere Körperende des letzteren zeigte keine Spur einer Abschnürung. Das kleine Theilstück hatte später das Vorderende so verändert, dass er am 7. Juli die Ausgestaltung des Kopfes bemerkte; derselbe bestand aus einer unregelmässig kreisförmigen Scheibe, die sich d. 8. Juli bereits in die Breite gestreckt hatte und bei mikroskopischer Betrachtung deutlich Augenflecke erkennen liess; der Wurm war unterdes zu $3^1/_2$ ctm herangewachsen. Er hofft, es werde ihm gelingen weitere Beobachtungen anzustellen, findet es aber schon nach NOLL's früheren Beobachtungen an *Rhynchodemus* und seinen damaligen nicht zweifelhaft, dass *Landplanarien sich auch durch Theilung fortpflanzen.* RICHTERS liefert auch Abbildungen sowohl des grossen Thieres wie des kleinen Theilstückes.[1]

Nach dem Zool. Jahresbericht hat FLETCHER einige Bemerkungen über Theilungserscheinungen bei in Sydney auftretenden Exemplaren von *Bipalium kewense* veröffentlicht[2] und nach derselben Quelle haben auch FLETCHER und HAMILTON einige Angaben über Theilungen geliefert. Es heisst dort kurz: »Die Theilung wurde oft beobachtet»,[3] ob dies aber nur *Geoplana quinquelineata* oder auch andere australische Arten gilt, kann ich aus dem kurzen Referate nicht ganz sicher entnehmen.

Sehr kurze Mittheilungen über als Theilungen aufgefasste Vorgänge liefern Rev. FISK und ROLAND TRIMEN, welche sie beide am Cap bei demselben *Bipalium kewense* beobachtet haben. Die Beobachtungen des ersteren sind jedoch wenig genau. Er hatte einige Bipalien in einem mit Gaze bedeckten Glasgefässe bewahrt und fand später, dass einige grosse verschwunden waren, und dass einige kleine, die früher nicht vorhanden waren, in gesundem Zustande an den Seitenwänden des Gefässes umherglitten. Er setzt schliesslich hinzu: »Those which I placed in the jar have either bred or multiplied by division».[4] TRIMEN hatte Bipalium kewense schon im Jahre 1883 bekommen und Exemplare zu MOSELEY gesandt; später im Jahre 1887 hatte er neue Exemplare erhalten, die er dann bestimmen konnte. Er sagt weiter: »Multiplication by transverse fission is however well shown by this animal, und berichtet so, dass ein paar Mal kleine hintere Stücke abgeschnürt worden sind. Über die Regeneration dieser Stücke gibt er keine Mittheilung.[5]

Ich selbst hatte berichtet, dass im Herbste 1886 im Orchideenhause des Botanischen Gartens zn Berlin viele Exemplare von *Bipalium kewense* beobachtet worden waren, und dass die Zahl derselben sich später stark vermehrte. Ich hatte auch eine Menge kleine Würmer gesehen, unter welchen viele ohne Köpfe waren und andere Köpfe von sehr ungleichmässiger Entwicklung zeigten. Ich berichtete auch, dass von den Thieren, welche

---

[1] RICHTERS, FERD. *Bipalium kewense* MOSELEY eine Landplanarie des Palmenhauses zu Frankfurt a. M. Der Zool. Garten XXVIII. Jahrgang 1887. N:o 8, s. 231.

[2] FLETCHER, J. J. Remarks on an introduced species of Land-Planarian, apparently *Bipalium kewense.* Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2). Vol. 2, s. 244—249.

[3] FLETCHER, J. J. und HAMILTON, A. G. Notes on Australian Land-Planarians with description of some new species. Part. I. Ibid. s. 349—374. Diese beiden Arbeiten sind nach dem Zool. Jahresb. für 1888 der Zool. Stat. zu Neapel, s. 16, citirt.

[4] FISK. Proceedings of Zool. Soc. London 1889, s. 586.

[5] TRIMEN, ROLAND. On Bipalium kewense at the Cape. Proc. of Zool. Soc. London 1887, s. 548. Die Mittheilung ist d. 13. Mai 1887 datiert und d. 15. Juni im Zool. Society vorgetragen worden.

von mir in Terrarien gehalten wurden, die abgetrennten Stücke sich regenerierten, oder, wie ich damals, als ich nicht Raum für eine eingehendere Darstellung der Regenerationsverhältnisse finden konnte, kurz schrieb, Kopf und Mund neu ausbildeten. »Bei der Neubildung der Köpfe kommt erst eine weisse Spitze zur Entwicklung, die sich nachher allmählich vergrössert. Im Anfang können gewöhnlich die Streifen des Körpers auf dem jungen Kopflappen verfolgt werden. Mit der Ausbildung der Papillen und Augen kommt auch die typische Pigmentierung zur Ausbildung. Die vor sich gehende Neubildung des Pharynx kann von aussen daran bemerkt werden, dass der mittlere Rückenstreifen eine Verbreiterung über der Stelle des werdenden Mundes erfährt.»

Weiter schrieb ich: »Eine selbständige Quertheilung habe ich auch beobachtet. Dreimal haben Thiere, von welchen ich ziemlich grosse Kopfstücke abgeschnitten hatte, entsprechend lange Stücke von dem hinteren Ende abgeschnürt; nachher haben sich alle drei Theilstücke regeneriert. Einmal sind unter solchen Umständen zwei hintere Stücke abgeschnürt worden. Nach Abschneidung eines kleineren Vorderstückes habe ich keine hintere Abschnürung beobachtet. Auch tritt eine solche nicht immer ein, wenn grössere Theile abgeschnitten worden sind. Es scheint als ob dabei in Betracht käme, ob die Thiere vorher sich unter guten Nahrungsverhältnissen befunden haben. Auch ohne alle äussere Verletzung theilen sich die Würmer. Diese Bipalien werden gewöhnlich in den umgekehrten Töpfen, auf welchen die Pflanzentöpfe ruhen, gefunden, und einmal habe ich in einem solchen Topf drei zusammengehörende Stücke gefunden, welche durch Quertheilungen von einem Wurme hervorgegangen waren. Die Pflanzen waren in 14 Tagen bis 3 Wochen nicht umgestellt worden, und die Theilungsnarben und der Verlauf der Streifen zeigten, dass die Theilung höchstens vor zwei Tagen geschehen war. Dass alle drei Stücke zusammen in demselben Topf lagen, spricht ausserdem schon genügend sicher dafür, dass die Theilung vor Kurzem, und freiwillig vor sich gegangen war. Die Länge des Kopfstückes und des Hinterstückes war gleich. Bei diesen Theilungen dürfte also die bestimmte Lage des Mundes eine grosse Bedeutung haben. Allerdings sind bei Abscheidungen von hinteren Stücken keine vorderen Abschnürungen eingetreten. Auf die histologischen Regenerationserscheinungen kann hier nicht eingegangen werden.»

Endlich wies ich darauf hin, dass die Quertheilung nicht selten wäre, und dass also bei den Landplanarien dieselbe ungeschlechtliche Vermehrungsweise vorkäme, welche damals eben erst für die Süsswasserplanarien bestätigt worden war.

Es schien mir nämlich eine sehr interessante Erscheinung zu sein, dass eine so einfache Quertheilung, welche ohne alle bemerkbaren Vorbereitungen vor sich ging, in derselben Gruppe vorkam, in der durch v. Kennel und Zacharias die alten Beobachtungen über eine compliciertere Quertheilung wieder bestätigt und erweitert worden waren.

In der vorläufigen Mittheilung glaubte ich nicht näher auf die Sache eingehen zu dürfen. Dass jene Erscheinung eine Quertheilung war, schien mir ziemlich selbstverständlich. Ich hatte aber auch ausdrücklich gesagt, dass die weitere Ausbildung der abgetrennten Stücke durch Regeneration geschehen sei, und es war mir auch eine selbstklare Sache, dass durch *Bipalium kewense* eine sehr augenscheinliche Verbindung zwischen den Vorgängen, welche man als Regeneration und Quertheilung aufzuführen pflegt, gebildet wurde.

Deshalb hat auch von KENNELS Besprechung der von mir dargelegten Erscheinung bei mir grosses Erstaunen wecken müssen.

Weil ich aber anderen Arbeiten dieses Autors grosse Anerkennung zollen muss, und auch viele von seinen Zusammenstellungen bei der Behandlung der Frage von der Multiplikation von grösstem Gewicht und Interesse sind, werde ich hier diese Frage etwas ausführlicher abhandeln, als ich sonst wohl gedacht hätte. Insofern sind mir v. KENNELS Bemerkungen nützlich gewesen, dass sie mir sehr deutlich gezeigt haben, wo meine erste Mittheilung zu kurz und zu unvollständig war.

Nachdem ich oben den hauptsächlichen Inhalt meiner ersten Mittheilung angeführt habe, werde ich hier die wesentlichen Gründe angeben, auf welche v. KENNEL seine Ansicht stützt.

v. KENNEL beschreibt zuerst, wie eine von ihm auf Trinidad gesammelte Süsswasserform, *Planaria fissipara,* sich bei der Quertheilung benimmt. Da werden Vorbereitungen für die Theilung gemacht. Dieselben bestehen in einer Einschnürung, die hinter dem Munde liegt, hinter welcher man zwei Augenflecke, und etwa da, wo man bei einer anderen Planarie die Geschlechtswerkzeuge suchen würde, ein kurzes Schlundrohr sieht. Die Ablösung tritt erst ein, wenn die Mundöffnung vorhanden ist. Dann fährt v. KENNEL weiter fort »und auch ZACHARIAS hat an seiner Planarie Ähnliches beobachtet. Nicht so BERGENDAL bei Bipalium. Hier zerbrechen die Thiere entweder auf einen äusseren Anreiz, oder, wie wenigstens BERGENDAL meint, auch ohne solchen in zwei oder drei Stücke, und jedes Theilstück regeneriert sich zu einem ganzen Thier. Mir scheint das ein ganz anderer Vorgang zu sein, der nicht in die Kategorie der Vermehrung durch Theilung gehört, sondern zur Rubrik der Regeneration verlorener Theile, ähnlich wie die Regeneration zerschnittener oder zerbrochener Regenwürmer oder abgetrennter Seesternarme zu vollen Thieren. Dass das Zerbrechen solcher Thiere ein ganz freiwilliges, man erlaube den Ausdruck, ein zum Zwecke der Fortpflanzung erfolgendes und die aus der Regeneration resultierende Vermehrung also eine für die Art normale ist, wage ich zu bezweifeln». Dann weist v. KENNEL darauf hin, wie die Thiere im Gewächshaus, also unter Bedingungen, welche für die Thiere vielleicht ziemlich zusagende aber keine normale sind, beobachtet wurden, und dass keine Geschlechtsreife gefunden worden sind. »Auch in Aquarien gehaltene nicht genügend gefütterte Süsswasserplanarien halten sich sehr lange ohne ihre Geschlechtsorgane zu entwickeln. — — — Als selbständige Quertheilung sieht BERGENDAL an, wenn Thiere, denen er ziemlich grosse Kopfstücke abschnitt, nun ihrerseits auch vom restirenden Hinterende ein Stück abschnürten und alle drei sich regenerirten. Ich halte doch den erwähnten Eingriff für so gewaltig, dass es nicht Wunder nehmen darf, wenn die gequälten Thiere unter heftigen Contractionen des Körpers in Stücke zerbrechen; auch Nemertinen schnüren sich oft genug, beunruhigt oder misshandelt, derart ein, dass sie in mehrere, manchmal in zahlreiche Stücke zerbrechen, von denen manche sich regeneriren. Aber noch niemand hat das für eine spontane Theilung und normale Vermehrung angesehen». Dann erwähnt v. KENNEL die drei Stücke, welche ich unter dem umgekehrten Topfe gefunden hatte, und die nach meiner Ansicht eine freiwillige Theilung ganz klar zeigen würden. »Wer die Landplanarien in ihrer Heimath und in der Freiheit zu beobachten Gelegenheit hatte, wird wissen, wie

viel zarter und vergänglicher die meisten Arten sind als ihre Verwandten aus dem süssen Wasser, welche unbedeutenden Störungen die Thiere veranlassen, sich gewaltsam zu contrahieren, zu zerbrechen, sich in Schleim aufzulösen. Eine zu grosse Menge von Feuchtigkeit, welcher die Thiere nicht ausweichen können, zu bedeutende Trockenheit, die rasche Berührung mit anderen Thieren, einfaches Entfernen ihres Schlupfwinkels und dergl. genügen, die Thiere zu verletzen und zwar nicht nur ungeschlechtliche, schlecht genährte, sondern geschlechtsreife, grosse und kräftige Individuen. Nun ist trotz der Ungestörtheit unter dem Blumentopf doch das Zusammentreffen eines Bipalium mit Scolopendern, Asseln, Regenwürmern, Käfern etc. durchaus nicht ausgeschlossen; der Biss eines Scolopenders mag hinreichen, ein Thier zum Zerbrechen in mehrere Theile zu veranlassen. Dass sich jeder Theil wieder regenerirt, ist interessant, beweist die Zähigkeit und Regenerationsfähigkeit, erhält die Art und bedingt eine Vermehrung. — — — Aber man kann dieses Zerfallen und Regenerieren nicht identificieren mit der oben geschilderten Vermehrung oder Fortpflanzung durch Theilung, wo sich vorher eine ganze Reihe von Neubildungen und Knospungserscheinungen geltend machen. — — — Die neu erzeugten Individuen sind sofort oder bald nach ihrer Ablösung, im Besitz aller nöthigen Organe, zu selbständigem Leben, zur Ernährung befähigt. Nicht so bei der pathologischen Quertheilung der Bipalien, anderer Planarien, der Regenwürmer, Lumbriculus, der Abtrennung der Seesternarme etc. Selbst wenn diese Vorgänge spontan eintreten würden, was ich nicht glaube, so wäre das Resultat der Vermehrung doch ein äusserst unsicheres, da wohl die grösste Mehrzahl der mundlosen Theilstücke zu Grunde geht und nur ein kleiner Procentsatz auf Kosten aufgespeicherter Nahrungsreserve unter gewissen Bedingungen der Regeneration zu ganzen Thieren fähig ist. Die Häufigkeit solcher regenerierter Individuen zeigt nur die zahlreichen Störungen, denen manche Thiere ausgesetzt sind, die grosse Regenerationsfähigkeit der letzteren, die sie befähigt den Kampf ums Dasein dennoch erfolgreich durchzukämpfen. Keinesfalls aber darf man beide Vorgänge in das nämliche Kapitel einreihen».

Ich bin mit v. Kennel darüber ganz einverstanden, dass Regeneration und Theilung bei den meisten Thieren recht scharf getrennte Vorgänge sind, und ebenso muss ich zugeben, dass die von mir Quertheilung genannte Multiplikation des *Bipalium kewense* nicht zu der Kategorie der Quertheilung gehört, wenn man die Quertheilung so bestimmt, dass dabei vor der Ablösung der Theilstücke, Vorbereitungen zu der späteren Theilung und Regeneration geschehen müssen. Wenn man aber diese beiden Vorgänge als immer scharf getrennte betrachtet und eine solche Definition aufstellt, so glaube ich, dass gerade die von mir bei *Bipalium* beschriebene Multiplikation geeignet ist, ganz unzweideutig zu zeigen, dass eine solche Auffassung den Verknüpfungen, welche zwischen diesen Vorgängen — Zerfallen mit Regeneration und Quertheilung nach einer vorher vor sich gegangenen Vorbereitung — thatsächlich vorkommen, gar nicht erforderliche Rechnung trägt.

Die Auffassung v. Kennel's von dem Vorgange bei *Bipalium kewense* lässt sich kurz so zusammenfassen: *Bipalium kewense* kommt unter abnormen Bedingungen vor, wird deshalb nie geschlechtsreif und zerbricht leicht bei unmittelbarer Einwirkung äusserer Eingriffe in Theilstücke, von denen einige unter besonders günstigen Umständen regenerieren können. Auch wenn das Zerfallen, wie er nicht glauben kann, ohne solche direkte äussere Veranlassung eintreten sollte, würde der Vorgang dennoch nicht als Vermehrung

durch Quertheilung aufzufassen sein, weil das Zerbrechen der Thiere nicht ein ganz freiwilliges, nicht zum Zwecke der Fortpflanzung erfolgendes ist.

Ich werde jetzt das anführen, was mir zur Beleuchtung dieser Frage geeignet scheint.

Volle Gewissheit kann man über die Verhältnisse bei *Bipalium kewense* jetzt kaum erreichen, weil dieser Wurm bisher nur aus den Gewächshäusern bekannt ist. Ich meine jedoch, dass die schon bekannten Thatsachen völlig genügen, um die Multiplikation als eine wenn auch primitive Vermehrung durch Quertheilung zu charakterisieren. Denn wäre auch der Wurm bei uns sehr gewöhnlich, liesse sich dennoch immer sagen: das Zerbrechen ist nicht ganz freiwillig, geschieht nicht zum Zwecke der Fortpflanzung, wie wir auch sehen werden, dass v. KENNEL sich über den sehr ähnlichen Vorgang bei einem auch in unseren Gegenden häufigen Thiere, beim *Lumbriculus* ausspricht.

Bipalium kewense ist bisher recht oft in deutschen und englischen Treibhäusern beobachtet worden. Dasselbe ist jedoch auch unter denselben Verhältnissen am Cap und in Australien beobachtet worden. Mit einer Form, welche im Freien gesammelt ist, bietet unseres Thier zwar grosse Ähnlichkeit dar, aber LOMAN, welcher die auf Sumatra eingesammelten zwei Exemplare als *Bipalium dubium* beschrieben hat, wagt dieselben mit *B. kewense* nicht zu identificieren. Er hat nur Spiritusexemplare untersucht. Nach LOMAN's Angaben im Texte (Über neue Landplanarien etc. S. 142) ist auch die Uebereinstimmung sehr gross. Nach der Abbildung Tab. XII, Fig. 10 sind dagegen die Thiere recht verschieden. Man braucht nur meine Abbildungen Figg. 1 und 9 a mit LOMAN's Figuren zu vergleichen um einzusehen, dass die Arten sehr ähnlich, aber dennoch wahrscheinlich nicht identisch sind. Ich glaube, dass die Form des Kopfes, welche ich in der Fig. 9 gezeichnet habe, ganz charakteristisch für conservierte Exemplare dieser Art ist. Nur wenn die Exemplare lange in der Conservierungsflüssigkeit leben, wie z. B. in Müllerscher Flüssigkeit, wird der Kopf schliesslich so stark eingezogen, dass er kaum aus dem Körper heraussteht. Ich habe wohl bei allen gesehenen Exemplaren den mittleren Rückenstreifen bis an das Hinterende verfolgen können, und weil die von LOMAN beschriebenen Exemplare, wie es scheint, ungefähr dieselbe Grösse besessen haben, welche viele von den in Berlin auftretenden Thieren inne hatten, kann diese Verschiedenheit wahrscheinlich eine Bedeutung haben, obgleich wir durch MOSELEY's Beobachtungen[1] an *Bipalium Diana* gut wissen, dass die Farbenstreifen wenigstens bei dieser letztgenannten Art allmählich undeutlicher werden oder ganz verschwinden. Die Abbildung der unteren Seite des *Bipalium dubium* dürfte wohl schlecht ausgefallen sein, ist jedoch so abweichend, dass dieselbe kaum auf *Bipalium kewense* passen kann.

Demnach sind wir für unsere Kenntnisse dieser Art ganz auf die Formen, welche in unseren Gewächshäusern auftreten, angewiesen. Aber wenn auch diese Form nur so bekannt ist, dürfte sie nichts desto weniger die am besten bekannte Bipaliumart sein, und so viel ich weiss, scheint bisher kaum eine andere tropische Landplanarie in so vielen Exemplaren untersucht zu sein.

---

[1] MOSELEY, H. N. On the Anatomy and Histology of the Landplanarians of Ceylon, with some Account of their Habits and a Description of two new Species, and with Notes on the Anatomy of some European Aquatic Species. Phil. Transact. Roy. Soc. London 1874. S. 110.

Bipalium kewense trat ausserdem im Orchideenhause in Berlin Nov. 1886—Juni 1887 so zahlreich auf, dass die Annahme, die Bedingungen wären ihm daselbst nicht passend genug um eine normale Lebensweise zu führen, mir kaum berechtigt erscheint. Es wurden von Monat bis Monat neue Dutzende von grossen Exemplaren eingesammelt, und ich kann mir diese lange andauernde Vermehrung und das schöne Aussehen der grossen Exemplare nicht gut zurechtlegen, wenn ich annehmen müsste, die Verhältnisse wären dem Thiere in höherem Grade abnorm gewesen. Und dass so viele Exemplare in verschiedenen weit entfernten Warmhäusern gefunden worden sind, weist auch darauf hin, dass eben die Bedingungen in den Gewächshäusern dem Thiere sehr zusagen.

Wenn man solche Vorstellungen wie v. KENNEL über die Empfindlichkeit der Landplanarien hegt, dann würden die grossen Zahlen, in welchen man diese Art vertreten gefunden hat, wohl um so stärker für die passende Natur der Bedingungen, welche *Bipalium kewense* in den Gewächshäusern gefunden hat, sprechen.

Dass die Thiere bisher nicht geschlechtsreif gefunden worden sind, konnte wohl für die abnorme Eigenschaft der Bedingungen sprechen. Ich möchte indessen darauf nicht so grosses Gewicht legen, denn unsere Art ist offenbar ein sehr grosses Thier. MOSELEY, der diese Art zuerst beschrieb und die damals bekannten Arten zusammenstellte, schrieb von seinem 9 inches langen Thier, es wäre eben merkwürdig wegen seiner grossen Länge, »which surpasses, so far as I know that of all other species of Bipalium».[1] Man könnte demnach wohl erwarten, dass ein so grosses Thier geschlechtsreif sein sollte. Aber die Angabe MOSELEY's war nicht richtig, denn schon im Jahre 1861 hatte STIMPSON ein *Bipalium* aus Hongkong beschrieben, das nicht weniger als beinahe zwei Fuss lang war.[2]

Wenn nun *Bipalium kewense* eben so gross oder noch grösser werden soll, wären alle bisher aufgefundenen Exemplare jüngere Thiere, und es ist wenigstens bei Polykladen nicht selten, dass ziemlich ausgebildete Thiere keine oder nur sehr kleine Anlagen der Geschlechtsorgane aufweisen.

Ausserdem ist, so viel ich weiss, noch nie eine grössere Menge von *Bipalium kewense* das ganze Jahr hindurch beobachtet worden, und deshalb könnte möglicherweise die Geschlechtsreife in eine andere Jahreszeit fallen. Die mir von Herrn C. KELLER Anfang Juni überschickten Exemplare waren freilich recht gross und sehr schön, hatten aber keine deutlicheren Anlagen der Generationsorgane. Weil unser Thier so gross ist, wird es auch in den Gewächshäusern wahrscheinlich immer bemerkt und getödtet oder gefangen, ehe das für die Ausbildung der Geschlechtsorgane bestimmte Alter erreicht worden ist. Alle diese Umstände erlauben meiner Meinung nach kaum aus der Abwesenheit der Geschlechtsorgane bei den meisten untersuchten[3] Exemplaren Schlüsse betreffend den Einfluss der Bedingungen, unter welchen das Thier in den Gewächshäusern vorkommt, zu ziehen.

---

[1] MOSELEY, H. N. Description of a new Species of Landplanarians from the Hothouse at Kew Gardens. Ann. and Mag. of nat. hist. 5 Ser. 1878. Vol. I, s. 237.

[2] STIMPSON, W. On the genus Bipaliura. The Americ. Journal of Science and Arts. Sci. Series. Vol. XXXI, 1861, s. 134.

[3] RICHTERS spricht in der oben angeführten Mittheilung von dem die Lage der Mund- und Genitalöffnung bezeichnenden Wulste. Ich werde hierauf zurückkommen.

Übrigens wäre es gar nicht unmöglich, dass dieser Wurm während einer Zeit seines Lebens sich nur durch ungeschlechtliche Vermehrung fortpflanzte. Aber darüber will ich nachher einiges bemerken.

Mir scheint es nun unlogisch anzunehmen, *dass ein Wurm sich der abnormen äusseren Umstände wegen zerstückelt, dass aber die meisten von diesen unter denselben abnormen Bedingungen fortlebenden Theilstücke gut gedeihen und sich zu grossen, schönen und frisch aussehenden Würmern regenerieren.* Wenn die Thiere so empfindlich sind und die Verhältnisse so abnorm, dass die Thiere zerbrechen, wie können sich dann die Theilstücke in fast allen zur Beobachtung gekommenen Fällen weiter ausbilden? Warum gehen sie nicht unter? Das sind, so viel ich finde, Fragen, für welche v. KENNEL eine annehmbare Erklärung nicht gegeben hat.

Ich kenne recht wohl das Aussehen derjenigen Süsswasserplanarien, welche lange Zeit in Aquarien gehalten worden sind ohne passende und genügende Nahrung zu erhalten. Sie werden immer kleiner und die Bewegungen gehen immer langsamer vor sich. Die Bipalien im Gewächshause wuchsen dagegen zweiffellos recht schnell und trugen alle Zeichen des Wohlbefindens. Den genannten und von v. KENNEL herangezogenen Süsswasserplanarien entsprechen dagegen die kleinen, unlustigen Bipalien, welche nach längerem Aufenthalte in kleinen Terrarien, wo sie nicht gefüttert werden, von den lebhaften, frischen Thieren der Warmhäuser entstehen können. Man kann dieselben an manchen Verschiedenheiten gewöhnlich schon auf den ersten Blick unterscheiden. Aus diesen Gründen glaube ich, dass die Beobachtungen, welche man in Gewächshäusern an *Bipalium kewense* machen kann, genügend sichere Ausgangspunkte für das Beurtheilen der Lebensweise dieser Art in der freien Natur abgeben. Wir haben auch oben gesehen, dass einige Verfasser, welche neulich über australische Landplanarien geschrieben, von Theilungserscheinungen gesprochen haben.

Ich könnte nun recht gern zugeben, dass der von mir gebrauchte Ausdruck »selbständige Theilung» bei Besprechung der Abschnürungen, welche bei Thieren eintraten, denen ich vorher mit der Scheere grössere Stücke abgeschnitten hatte, ein wenig unzutreffend war. Hätte ich keine andere Gründe für die Annahme einer solchen Theilung gehabt, würde ich gewiss auch den Ausdruck nicht gebraucht haben.

Der Zusammenhang zeigt indessen jedem Leser, der den Inhalt meiner Mittheilung verstehen will, dass der Ausdruck da nur einen Gegensatz zu den eben vorher besprochenen *von mir abgetrennten* Stücken bezeichnen sollte, und der gleich darauf folgende Abschnitt zeigt ebenso unzweideutig, dass ich sehr wohl eingesehen hatte, dass diese Abschnürung von derjenigen verschieden war oder sein könnte, welche ich »freiwillig», was meiner Meinung nach besser mit spontan wiederzugeben wäre, nannte. v. KENNEL's drastischer Ausruf »aber noch Niemand hat das für eine spontane Theilung und normale Vermehrung angesehen» sollte deshalb besser nicht niedergeschrieben worden sein.[1] Je-

[1] Die Herren, welche den Vorzug haben eine in weiten Kreisen verstandene Sprache als Muttersprache benutzen zu können, würden besser thun, wenn sie einen Aufsatz eines Fremden, auch wenn eine kleine sprachliche Unrichtigkeit in demselben vorkommen würde, zu verstehen suchten. Es ist nicht gerade leicht sachverständige Sprachkundige zu finden, und ein solcher hat selten Zeit sich mit dem sachlichen Inhalt eines Aufsatzes in allen Einzelnheiten bekannt zu machen. In anderem Falle werden wir ja genöthigt auch

denfalls habe *ich nicht* diesen Vorgang als normale Vermehrung bezeichnet, sondern habe ihn ausdrücklich in einen gewissen Gegensatz zu dieser anderen freiwilligen (spontanen) Abschnürung oder Theilung gestellt, welche meiner Auffassung nach ohne alle äussere Verletzung vor sich gehen würde.

v. KENNEL meint dieser Eingriff wäre so gewaltig, dass es nicht Wunder nehmen dürfe, wenn die gequälten Thiere unter heftigen Contractionen des Körpers in Stücke zerbrächen, und stellt die Erscheinung mit dem Zerbrechen beunruhigter oder misshandelter Nemertinen zusammen.

Diese Auffassung v. KENNEL's ist wohl zum Theil in der etwas unvollständigen und zusammengedrängten Form meiner vorläufigen Mittheilung begründet. Die Abschnürungen welche die restierenden Hinterstücke zeigten, traten gar nicht unmittelbar, als Folgen der Schmerzempfindung oder der Verwundung, sondern erst lange — ein oder zwei Tage — nach der Operation ein. Die heftigen Contractionen des Körpers der gequälten Thiere sind mir gänzlich unbekannt geblieben, trotzdem ich wenigstens gegen dreissig Mal solche Abschneidungen vorgenommen habe.

Die Zerschnürungen vieler Nemertinen bei sogar sehr leiser Berührung kenne ich besonders gut, weil ich mehrere Sommer solche Würmer gesammelt habe. Da kann man von heftigen Contractionen sehr passend sprechen.

Bei stärkeren Eingriffen zerstückelt sich z. B. ein *Cerebratulus marginatus* sogleich in eine sehr grosse Zahl kleiner Theile, welche sogar den Gedanken auf innere segmentierte Bauverhältnisse führen müssen. Da sieht man auch starke Contractionen, wie denn auch die so ungemein starke Entwicklung der Muskulatur eine solche besser ermöglichen als die sehr schwache Ringmuskulatur des *Bipalium kewense*. Aber derjenige, welcher sich längere Zeit mit lebenden Nemertinen beschäftigt hat, der wird auch wissen, wie selten eine Regeneration jener kleinen Theilstücke ist. Ich habe bei den Nemertinen diese Zerschnürung fast immer als den Anfang des Absterbens auffassen müssen. In den Aquarien, wo andere Thiere gut gedeihen, hält sich dieser Cerebratulus recht kurze Zeit, und die abgeschnürten Stücke fangen auch recht bald an zu zerfliessen. Die kleineren Tetrastemma- und Amphiporusarten gehen auch nach meinen Beobachtungen ausnahmslos unter, nachdem sie in der Gefangenschaft sich zu zerschnüren angefangen haben.

Ich habe viele sowohl nordische wie auch mittelmeerische Nemertinen längere Zeit in Aquarien gehalten, und von Regenerationen nur in einem Falle etwas gesehen, in diesem Falle aber hatte das regenerierte Thier sich nicht selbst zerschnürt. Es waren einige Eupolien, denen ich die Köpfe abgeschnitten hatte, welche dieselben nach sehr langem vergeblichen Erwarten meinerseits schliesslich regenerierten. Aber eben diese *Eupolia* ist eine von den Nemertinen, welche sich gar nicht leicht zerstückelt. Und Mc INTOSH, der sich so lange und eingehend mit Nemertinen beschäftigt hatte, berichtet in seinem grossen Werke über diese Thiergruppe nur von einem einzigen, bei welchem er Regenerationen des

---

in unseren wenig verständlichen Muttersprachen zu schreiben, und davon kann nur für beide Seiten unangenehme Folgen (Prioritätsstreiten etc.) entstehen. Dies beiläufig aber kaum mit Rücksicht auf den hier vorliegenden Fall, wo ich nicht gesinnt bin zuzugeben, dass ein wirklicher Grund zu einem Missverständnisse vorgekommen ist.

Vorderendes beobachtet hatte.[1] Dieser ist *Cerebratulus* (*Lineus*) *sanguineus*, der auch oft eine grosse Neigung zu Zerbrechen zeigen soll. Von den übrigen sagt er vielmehr, dass sie wohl grosse Neigung haben den hinteren Körpertheil wieder auszubilden »but a fragment is left behind the head a new body and tail are reproducedin the majority». Aber er fügt hinzu »The severed posterior half of the animal, or other headless fragment, seldom perfects a confinement but remains alive for a year or more, slowly turning round when irritated and moreover developing the generative products in its interior». Und auch bei *Lineus sanguineus* ging die Reproduction nur sehr langsam vor sich.

Ebenso grosse Neigung wie die Nemertinen besitzen sich zu zerstückeln, ebenso geringe Neigung besitzen diese Theilstücke meistentheils sich zu regenerieren, wenn auch immerhin bei einigen schliesslich eine Regeneration eintritt.

Ich kann mich dagegen nicht erinnern, dass ich ein einziges Mal eine solche Abschnürung bei Bipalium kewense eintreten gesehen hätte, als ich dasselbe mit Pincetten fasste oder in Reagentien legte. Im letzteren Falle haben nämlich auch viele Nemertinen die sehr beschwerliche Eigenthümlichkeit sich zu zerstückeln. Sogar wenn dieselben in siedend heisse Sublimatlösung gelegt werden, können sie sich manchmal in Stücke zerlegen. Und ich habe eine solche Zerschnürung bei *Bipalium kewense* nicht gesehen, obgleich ich dasselbe in den meisten jetzt gebräuchlichen Reagentien conserviert habe z. B. in Sublimat, Alkohol verschiedener Stärke, Kromsäure, Pikrinsäure, Müllerscher Flüssigkeit, Kromosmiumessigsäure, Holzessig, Palladiumchlorid, Goldchlorid und Platinachlorid, sowie in Mischungen von verschiedenen der hier genannten Fixierungsflüssigkeiten.

Trimen berichtet jedoch in seiner oben citierten Arbeit, dass ein *Bipalium kewense*, welches er in nicht genügend verdünnten Alkohol hineinlegte, in kürzere Stücke zerbrach. Ich habe aber viele Bipalien in Alkohol conserviert ohne ein Zerbrechen zu bemerken, und ich habe auch im Museum zu Berlin recht viele Exemplare von *Bipalium Diana* und einigen anderen Landplanarien gesehen, die sich gar nicht bei der Conservierung zerschnürt hatten.

Ich glaube deshalb kaum, dass die Zerschnürung, welche nach einer Abschneidung des Kopfendes bei Bipalium kewense eintrat, mit dieser als direkte Reaktion bei manchen Nemertinen eintretenden Zerstückelung ohne weiteres identificiert werden darf. Selbstverständlich sind die Vorgänge in recht nahestehenden Baueigenthümlichkeiten begründet.

Unter den eingesammelten Nemertinen sieht man recht oft Exemplare, welche mit einem sich regenerierenden Hinterende versehen sind. Aber nur bei einem Thiere ist es mir fraglich gewesen, ob vielleicht eine Regeneration des Vorderendes vor kurzem vor sich gegangen wäre.

Obgleich die fraglichen Abschnürungen des *Bipaliums* erst längere Zeit nach dem Eingriffe eintraten, konnten sie ja dennoch als nachherige Reaktionen aufgefasst werden. Ich dachte, wie meine Mittheilung zeigt, daran, dass sie möglicherweise ein Mittel wäre um dem Munde die richtige Lage zu geben.

Um zu sehen, wie ein starker Eingriff wirken würde, habe ich einseitige Einschnitte gemacht, die bis an die Körpermitte und über dieselbe hinaus sich streckten. Dieser Eingriff ist auch

[1] Mc. Intosh, W. C. A. Monograph of the British Annelids. Part. I. The Nemerteans. Ray Society 1874. Das Capitel »Reproduction of lost parts», s. 125.

sehr gewaltig, aber in keinem Falle traten nachher Einschnürungen ein. Vielmehr heilte die Schnittwunde sehr bald. Dazu kommt auch, dass in vielen Fällen, wo kürzere Kopfstücke abgeschnitten wurden, auch keine nachherige Abschnürungen eintraten, und dass ich auch grössere Kopfstücke abgeschnitten hatte, ohne dass die genannte Folge entstand. Diese Experimente sprechen sehr stark gegen die Annahme, dass die Abschnürung direkt durch das Kopfabschneiden verursacht war.

Ausserdem kam es mir gar nicht so vor, als ob die Thiere eine so starke Schmerzempfindung gehabt hätten. Das abgeschnittene Kopfende eilte zwar recht schnell weg, und das Hinterende zog sich etwas zusammen oder kroch auch etwas fort. Aber recht bald legten sich beide Theile zur Ruhe, und ich kann nicht annehmen, dass sie lange später, als ich weggegangen war, heftige Contractionen angefangen haben.

Wären diese Abschnürungen wirklich als Folgen des gewaltigen Eingriffes eingetreten, so wäre es mir ganz unerklärlich, warum die Thiere nicht, wie die Nemertinen es fast immer thun, sich weiter zerstückelten.

Ich konnte mir jedoch nicht verhehlen, dass die genannte Erscheinung auf diese Weise erklärt oder aufgefasst werden konnte und schloss eben deshalb den Abschnitt meiner Mittheilung, wo diese Erscheinung behandelt war, mit den Worten »Auch *ohne äussere Verletzungen* theilen sich die Würmer», und dann theilte ich nachher mit, wie drei Stücke, die zweifellos zu einem und demselben Wurm gehört hatten, unter demselben umgekehrten Topfe gefunden wurden, also durch freiwillige Theilung eines Wurmes entstanden waren. Die Pflanzen dieses Zimmers waren nämlich in 14 Tagen bis 3 Wochen nicht umgestellt worden, und die Narben nach der geschehenen Abschnürung waren ganz frisch. Schon die Thatsache, dass diese drei zusammengehörenden Stücke an den Wänden desselben Topfes sassen, sprach dafür, dass die Theilung vor kurzem geschehen war, aber die Beschaffenheit der Enden der Stücke legte das ganz unzweideutig dar. Unter den bisher veröffentlichten Fällen dürfte dieser wohl derjenige sein, welcher unter Verhältnissen, die denjenigen in der freien Natur am nächsten kommen, geschehen ist. Ich werde deshalb diese Frage etwas eingehender behandeln, und kann dabei vielleicht am besten die Frage dadurch beleuchten, dass ich die Einwürfe v. KENNEL's zur Beantwortung aufnehme.

v. KENNEL kann natürlich nicht behaupten, dass die Zerstückelung durch menschlichen Eingriff geschehen sei, aber die Bipalien haben ausserdem viele gefährliche Feinde in den Gewächshäusern, welche für das Zerbrechen des Wurmes verantwortlich gemacht werden können. Derjenige, welcher die Landplanarien in ihrer Heimath und in der Freiheit zu beobachten Gelegenheit hatte, wird wissen, dass diese Thiere durch sehr unbedeutende Störungen veranlasst werden sich gewaltsam zu contrahieren, zu zerbrechen, sich in Schleim aufzulösen. Zu grosse Feuchtigkeit, zu bedeutende Trockenheit, die rasche Berührung mit anderen Thieren, einfaches Entfernen ihres Schlupfwinkels genügen sogar geschlechtsreife, grosse und kräftige Individuen zu verletzen. Ich muss gestehen, dass Bipalium kewense unter den »abnormen Bedingungen» im Gewächshause mir viel weniger empfindlich schien als seine Verwandten in ihrer Heimath. v. KENNEL meint weiter, dass trotz der Ungestörtheit unter dem Blumentopf das fragliche *Bipalium* dennoch ganz wohl mit Scolopendern, Asseln, Regenwürmern, Käfern etc. zusammengetroffen sein könnte,

und dass der Biss eines Scolopenders ein Thier zum Zerbrechen in mehrere Theile zu veranlassen hineinreichen möge.

Ganz unmöglich ist ja diese Annahme nicht, aber die folgenden Thatsachen und Beobachtungen machen sie sehr unwahrscheinlich. Erstens die Feuchtigkeit betreffend, so kann ein *Bipalium kewense* es sogar aushalten für kürzere Zeit im Wasser zu liegen, weshalb ich kaum glaube, dass die Feuchte der Luft in den Gewächshäusern dem Wurme öfter zu gross werde. Gefährlicher als sehr feuchte Luft kann ihm wohl sehr trockene werden. Leider habe ich hierüber gar zu reiche Erfahrung gehabt und kenne sehr genau, welche Folge zu trockene Luft in diesem Falle hervorruft.

Ich wollte zuerst meine Thiere nicht ganz luftdicht absperren, sondern liess sehr enge Spalten zwischen dem Rande der Glasglocke und dem Teller offen. Dass irgend ein Wurm sich durch diese Spalten ausdrängen könnte, schien mir ganz unmöglich, aber ein Morgen, als ich ins Institut kam, wollte die Zahl der in den Terrarien befindlichen Würmer gar nicht mit derjenigen in meinen Journalen stimmen, und anstatt der erwarteten Vermehrung war und blieb die Zahl trotz allem Suchen zu gering. Endlich entdeckte ich einige ausgetrocknete und deshalb beinahe unsichtbare Schleimspuren am Tisch neben der Glocke, welche ja zeigten, dass einige Würmer während der Nacht herausgekrochen waren. Zuletzt fand ich auch die Würmer selbst am Boden des Zimmers in recht weiter Entfernung und zwar alle mehr oder minder ausgetrocknet.

Seitdem schloss ich jene kleinen Spalten dadurch ab, dass ich die Glocke auf einem Streifen von dickem Filz stellte, und so mussten die Bipalien im Gefängnisse bleiben.

Aber leider sollte ich noch einmal in derselben Weise Würmer verlieren. Zwischen den zusammengebogenen Enden dieses Filzstreifens war einmal eine sehr kleine Spalte entstanden, die ich nicht bemerkt hatte, und die eben vor ein paar Tagen von Berlin mir zugesandten Würmer waren sehr beweglich und krochen lebhaft umher. Gewiss hatten sie schon früh am Abend die Möglichkeit herauszukommen entdeckt, denn den nächsten Morgen waren viele Würmer an verschiedenen Stellen des Bodens zu finden. Einige hatten dunkle Ecken aufgesucht, wo sie sich im Staube viel umgedreht hatten. Die meisten waren so vollständig ausgetrocknet, dass sie fadendünn waren. Nun sollte man ja erwarten, dass sie alle in Stücke zerbrochen waren. Kein einziger. Ich bewahre noch immer in Spiritus eine nicht geringe Zahl solcher Würmer auf. Sie sind sehr dünn, und die Todesursache ist augenscheinlich, aber vom Kopfe bis zum äussersten Schwanzende liegen sie in einem Stück da. Ein Zerbrechen in Stücke kam in diesen Fällen gar nicht vor, obgleich mehrere Würmer besonders in der Nähe des Mundes zersprengt waren. Der Pharynx trat sehr oft in zwei nahe sitzenden Rosetten hervor, und in einigen Fällen war der Pharynx auch durch die dünne Rückenwand der Pharynxtasche durchgebrochen. Auch hatte an einigen Stellen ein Zerfliessen angefangen. Ein solches Zerfliessen dürfte wohl v. KENNEL's Auflösung in Schleim entsprechen. Aber dasselbe dürfte äusserst selten eine Multiplikation veranlassen, denn da sind schon die Thiere so stark mitgenommen, dass sie unter allen Umständen vernichtet werden. Zwar können sie durch das Eingreifen des Menschen gerettet werden, wenn das Zerfliessen neulich angefangen hat. Dann muss man aber den Wurm mit einer Scheere durchschneiden in einiger Entfernung von

der Region, wo das Zerfliessen vor sich geht. Aber in der freien Natur oder im Gewächshause dürfte eine solche angefangene Auflösung fast immer weiter fortgesetzt werden und das ganze Thier zum Tode führen, denn da wirken ja die Eingriffe selten so lokal, und die Veränderung der Umstände geschieht ja selten so schnell. Indessen habe ich zu bemerken, dass bei einem Thiere, welches Fig. 10 wiedergibt, war an den mit *b* und *d* bezeichneten Stücken ein Zerfliessen angefangen. Das Hinterende *d* war schon ganz verdorben.

Ich hob den Wurm auf und legte denselben in feuchte Luft über. Dann lösten sich die zwei Stücke, welche mit *a* und *c* bezeichnet sind, von den zerflossenen Partieen recht scharf ab. Man könnte da vielleicht von einer Abschnürung sprechen.

Ich habe schon früher bemerkt, dass ich beim Fixiren der Bipalien keine Abschnürungen gesehen habe, obgleich viele Würmer sich dabei tüchtig gedreht haben und einige noch immer stark um sich selbst gewickelt aufbewahrt sind.

Und, wie ich oben berichtete, habe ich die Thiere mehrmals in kleinen Gläsern verpackt mit mir auf Reisen gehabt, und wurden mir aus Berlin in feuchtem Moose eingelegt viele schöne Exemplare gesandt, die *alle in gutem Zustande hier eintrafen.*

In den Tropen scheinen wirklich die Bipalien viel empfindlicher zu sein, denn nicht nur v. KENNEL hat diese Vorstellung von der Empfindlichkeit dieser Thiere bekommen. Auch LOMAN klagt über die Schwierigkeiten diese Thiere lebend zu halten. »Soviel wie möglich wurden frische Exemplare untersucht; wer aber je in derselben Lage wie ich im feuchten Urwalde Untersuchungsmaterial sammelte, der weiss wie schwer es ist an Ort und Stelle genauere mikroskopische Untersuchungen anzustellen, zumal wenn die Thiere wie hier der Fall war, so überaus zart zerbrechlich sind, dass sie einen längeren Transport kaum ertragen. Öfters fand ich vom Ausfluge zurückgekehrt die Beute schon gestorben oder in mehrere Stücke zerfallen. Auch ist mir trotz aller Mühe nie gelungen, die Thiere länger als zwei Tage am Leben zu erhalten» (Über den Bau v. Bipalium etc. S. 67).

Wenn LOMAN, wie wahrscheinlich ist, weil er an der vorigen Seite berichtet, dass die Thiere das Licht scheuen, seine Exemplare gegen (direkte) Beleuchtung geschützt hatte, so ist mir diese Erfahrung ganz unerwartet. Ich habe dieselben Exemplare mehr als ein halbes Jahr lebend gehabt.[1] MOSELEY sagt nachdem er DARWINS, LEIDY'S, FRITZ MÜLLER'S und seine eigenen Beobachtungen, nach welchen die Landplanarien nächtliche Thiere sind und das Licht scheuen, angeführt hat: »It may have been due to the fact that I did not give them sufficient shade that all my attempts to keep the Ceylon Landplanarians alive in confinement failed. I never preserved them for more than a few days. Mr THWAITES, who has also tried the experiment several times, has had a like result. Mr DARWIN seems to have found no difficulty in keeping *Geoplanæ* alive; he kept some alive in a box twentyone days and they increased in size during that time». Starke Beleuchtung konnte *Bipalium kewense* nicht vertragen, aber übrigens schien es mir ein sehr lebenszähes Thier zu sein. LOMAN spricht auch von der Lebenszähigkeit des *B. javanum*,

[1] Es scheint auch im Bau eigenthümliche Verschiedenheiten zwischen LOMAN'S Art und *Bipalium kewense* zu bestehen, denn er konnte sogar nicht ein 0,5 cm langes Stückchen in toto färben, was mir ausgezeichnet mit viel grösseren Stücken gelungen ist u. s. w., wie aus den nachher folgenden Abschnitten hervorgehen wird.

die aber nur darin sich zeigte, dass »Stücke eines Thieres sich noch über eine Stunde nach der Trennung bewegten, und sogar der abgeschnittene Pharynx besitzt diese Eigenschaft. Schliesslich gehen sie jedoch zu Grunde».

Gewiss deutet dies eine nicht geringe Lebenszähigkeit an. Aber bei *B. kewense* gehen die Theilstücke sehr selten zu Grunde. Überhaupt scheint dieser Wurm unter den abnormen Bedingungen sein Leben viel besser zu retten und aufhalten als seine Verwandten in ihrer Heimath.

Gewiss ist auch diese Art sehr empfindlich gegen Berührung mit Werkzeugen, die in eine scharfe Flüssigkeit hineingetaucht und nicht wieder gereinigt waren, was ja, weil die ganze Haut mit weichem Flimmerepithel bedeckt ist, schon a priori zu begreifen war. Zuerst suchen sie sich durch Ausstossen einer dicken viele Stäbchen enthaltenden Schleimhülse zu schützen, aber bald fängt eine Auflösung des Körpers an.

Trimen berichtet auch ein Beispiel, wie empfindlich *Bipalium kewense* ist. Ein grosser Wurm wurde in sehr kurzer Zeit, ungefähr einer Viertelstunde, nach Trimen's Ansicht dadurch getödtet, dass derselbe an der mit Graphit polirten Oberfläche einer Sandsteinplatte, die vor einem Ofen lag, kroch.

Nun scheint es mir zwar möglich, dass hiebei viele Umstände zusammen den Wurm getödtet haben. So wurde er möglicherweise stark beleuchtet, vielleicht war die Luft in der Nähe des Ofens sehr trocken oder sogar heiss. Aber gewiss sind diese Thiere in manchen Beziehungen sehr empfindlich. Trimen spricht nicht von einem Zerfallen oder von Abschnürungen, er sagt nur der Wurm wurde »quite dead und shrivelled» gefunden.

Von einem Zerbrechen in Folge der Beleuchtung spricht dagegen Bell. Er sagt:[1] »But on the 26:the February the sun shone, and though the room in which the Planarian had been placed was not illuminated by its rays, yet the exposure to diffuse light, which on other and earlier days had been harmless, was on this day fatal; the worm broke transwersely into three pieces, and on being touched fell into four. Had it been kept in darkness it is possible it might have lived longer». (7—26 February). Ich mache nur die Bemerkung, dass meine zahlreiche Würmer sehr oft diffusem Licht ausgesetzt waren, und dass niemals dadurch ein Zerbrechen eintrat.

Ich gebe hier folgenden Passus in Richter's Mittheilung wieder: »Die Gärtner des Palmenhauses hatten das Thier in eine Feldflasche mit Wasser gesteckt. Darin schien es sich allerdings unbehaglich zu fühlen; sobald ich ihm die Erde, in der es gefunden wurde, verschafft hatte, verkroch es sich augenblicklich und thut dies auch noch immer mit ziemlicher Geschwindigkeit, wenn ich es gelegentlich bei Tageslicht aus seinem Verstecke aufstöre. Nächtlicherweise verlässt der Wurm freiwillig die Erde und kriecht umher, was am nächsten Morgen deutlich an den Schleimspuren zu erkennen ist. Neuerdings habe ich ihn auch tags über, bei vollem Sonnenscheine sein Versteck freiwillig verlassen sehen».

Nach dem oben mitgetheilten halte ich es kaum möglich, dass die Veränderung der Feuchtigkeit oder Temperatur der Luft im Gewächshause dieses Bipalium zum Quertheilen veranlassen kann. Ein Einfluss der Beleuchtung ist im Gewächshause, wo der Wurm sich unter einem Topfe befand, wohl ausgeschlossen.

[1] Bell, F. J. Note on *Bipalium kewense* and the Generic Characters of Landplanarians. Proc. zool. Soc. London. March 1886. S. 168.

Nun zu der anderen Annahme, dass die Abschnürung durch das Zusammenstossen des B. mit anderen Thieren veranlasst wäre. Als allgemeine Bemerkung schicke ich voran, dass es kaum bekannt ist, dass andere Thiere als kleine Krebsthiere Planarien angreifen. Ich glaube, der Grund dazu liegt im Vorhandensein der Stäbchen, welche ja zum Theil sehr spitz sind, vielleicht ist auch der Schleim scharf. LANG, der sich lange und gründlich mit Polykladen beschäftigt hatte und so ausgezeichnete Gelegenheit hatte dieselben im Leben zu beobachten, weiss keine Thiere anzugeben, welche diese Thiere anpacken. Selbst habe ich auch viele Sommer Polykladen in Aquarien lebend gehabt und kenne auch nicht mehr als ein Beispiel, dass eine solche angegriffen worden ist. Ich hatte längere Zeit eine kleine Labroide — Ctenolabrus rupestris — im Aquarium gehabt um das Wasser rein zu halten. Viele Thysanozoen waren die ganze Zeit da, und ich konnte nicht bemerken, dass sie von dem kleinen Fische beunruhigt wurden, aber einen Tag legte ich eine schöne *Yungia aurantiaca* ins Aquarium hinein, und plötzlich wurde das Fischlein sehr lebhaft und fing an nach derselben zu schnappen, und bald nachher war meine schöne Yungia tüchtig zerrissen. Ich werde wohl einmal später etwas näheres darüber mittheilen.

Von den Süsswassertrikladen kenne ich auch nicht, dass sie angegriffen werden. Ich liess im November einige *Polycelis tenuis*, *Planaria lugubris* und *Dendrocœlum lacteum* in einer Glasschale, wo sich auch einige *Gammari* und viele *Cyclops* befanden. Die Schale wurde erst im Februar genauer untersucht, und da fanden sich alle meine Planarien da ausser dem Dendrocoelum lacteum, anstatt welches indessen eine ganze Masse kleine nengeborene Dendrocoelumjungen da waren. Und noch viel länger lebten die Krebsthiere und die Planarien friedlich zusammen, obgleich es ja eine gewöhnliche Vorstellung ist, dass man um Planarien aufzuziehen die kleinen Krebsthiere wegpflücken muss. Auch mit Blutegeln und Käferlarven haben meine Planarien längere Zeit ruhig zugebracht.

Ich habe nur einmal beobachtet, dass Trikladen aufgefressen wurden. Das waren aber diesmal auch Trikladen, welche die Kannibalen waren. Die von mir als *Uteriporus* beschriebene Triklade hat mehrmals etwas kränkliche Individuen derselben Art wie auch der *Gunda ulvae* sehr blutgierig angepackt und das ganze Thier ausser dem Pharynx sehr schnell eingezogen. Auch davon werde ich baldigst in anderem Zusammenhange berichten.

Bipalium betreffend habe ich nie gesehen, dass dasselbe seines gleichen — ganze Thiere oder abgeschnittene oder abgelöste Stücke — angreift. Ich habe keine anderen Thiere gefunden, welche die Bipalien angreifen. Ich habe gelegentlich verschiedene Versuche gemacht und habe nie gesehen, dass die Bipalien angegriffen wurden. Natürlich muss zugegeben werden, dass die Stäbchen nur den weichhäutigen Thieren unangenehm werden können, wenn nicht die Planarien gefressen werden.

Ich habe Asseln, Myriopoden und Schnecken zusammen mit den Bipalien in Terrarien gehabt, ohne dass ich davon irgend eine Gefahr für das Bipalium wahrnehmen konnte. Zwar glaube ich, dass ich keine echte *Scolopendra* da gehabt habe, aber RICHTERS berichtet, dass er im Gefässe wo er sein *Bipalium* bewahrte, ausser diesem Thiere auch einige Regenwürmer und zahlreiche Scolopender und Juliden als Mitbewohner hatte, und dass sein Bipalium dennoch, als er den ersten August das Postscriptum zu seinem, den 8 Juli datirten Aufsatze schrieb, »noch wohl auf» war. Ich hatte auch Herrn KELLER ge-

fragt, ob er bemerkt hatte, dass andere Thiere die Bipalien beunruhigten, und das hatte er nicht gesehen und konnte auch nicht glauben, dass einige für die Bipalien gefährliche Thiere sich im Orchideenhause befanden.

DENDY berichtet in einer mir jetzt nicht mehr zugänglichen Abhandlung über australische Landplanarien, dass Experimente zu zeigen scheinen, dass diese Thiere von Vögeln nicht gefressen werden, und glaubt sogar, dass die Farben »protect them from being eaten by birds by rendering them readily recognizable». Überdies theilt dieser Verfasser mit, dass ein Mr FORMS eine Landplanarie zusammen mit einer *Cicada* in ein Gefäss gelegt hatte, und dass bald nachher die Cicada ausgesogen und leer gefunden wurde.[1]

Diese Thatsache spricht nicht gerade dafür, dass die Insekten und die Scolopendern unserem grossen *Bipalium* gefährlich werden können. Aber zugegeben, das *Bipalium* wäre von dem giftigen Bisse eines Scolopenders getroffen und litte davon, dann halte ich es nach meinen Beobachtungen gewiss, dass ein Zerfliessen in der Nähe der Bisswunde eintreten würde, und dass der Körper einige Zeichen des Unwohlseins zeigen würde. Ich bin vollständig überzeugt, dass wäre ein Streit oder ein Angriff so neulich hier abgespielt, würden grössere Schleimmengen sich an den Stücken oder in deren Nähe befunden haben: So war aber nicht der Fall. Dass nicht die Schmerzempfindung eine Abschnürung verursachte, kann ich ruhig daraus schliessen, dass bei meinen Versuchen mit Abschneidungen von Kopfenden und hinteren Körpertheilen nie unmittelbar und nur selten nachher eine Abschnürung eintrat, und, wo eine solche nachher eintrat, hatte ich alle drei Male grössere Körperstücke zusammen mit dem Kopfe abgeschnitten.

Man kann sich kaum vorstellen, *dass der Biss eines Scolopenders stärker als das Abschneiden des Kopfes oder die einseitigen tiefen Einschnitte* das Thier beunruhigt haben mag. Durch diese Thatsachen und Überlegungen sowie durch die Beobachtungen von RICHTERS halte ich es genug festgestellt, da das Experiment mir jetzt nicht möglich ist, dass ein Biss von einer Scolopendra kaum hier in Betracht kommen darf. Vielleicht können wir bald von LEHNERT hierüber weitere Beobachtungen bekommen.

Eben so wenig oder noch viel weniger möchte ich die Regenwürmer zu dem Vorhandensein der drei Theilstücke eines Wurmes schuldig halten. Erstens halte ich es recht unwahrscheinlich, dass ein solcher auf dieser Stelle getroffen worden wäre, aber zweitens unterliegt es keinem Zweifel, dass ein Streit mit einem Regenwurm sich durch eine Masse von ausgestossenem Schleim veroffenbart haben würde. Aber eben so wenig ist's zweifelhaft, dass ein Regenwurm viel eher dem Bipalium aus dem Wege gehen würde als einen Streit mit demselben anzufangen. Es ist gewiss das reichliche Vorhandensein von Regenwürmern in den Gewächshäusern, was dem Bipalium da das Leben ermöglicht, und wie mir scheint, so angenehm macht, denn wir wissen schon lange, dass die Turbellarien von thierischer Kost leben. Wohl glaubte DARWIN, dass seine *Geoplana* von gemodertem Holz lebte[2], und eine nahe stehende Annahme wollten die Gärtner des Berliner botanischen Gartens gar nicht verlassen, die Thiere sollten von den Blättern der Pflanzen leben. Aber schon M. SCHULTZE hatte in der von FRITZ MÜLLER eingesammelten *Geoplana* eine Radula gefun-

[1] DENDY, ARTHUR. On the Victorian Landplanarians. Transact. of the Roy. Soc. of Victoria for 1890, s. 65.

[2] DARWIN, CH. Brief description of several terrestrial Planariæ and of some marine species, with an account of their habits. Ann. and Mag. of Nat. Hist. XIV, 1844, s. 241.

den,[1] und ähnliches haben v. KENNEL[2] und ich selbst in Betreff des *Bipalium* berichtet. Aber auch directe Beobachtungen und Experimente sind gemacht worden. Die von FR. MÜLLER beobachtete *Geoplana* (Geobia) sog den Saft aus dem Körper seines Wirths *Lumbricus corethrurus* F. MÜLLER, in dessen Gängen sie lebt, *Rhynchodemus silvaticus* wurde von LEIDY mit zerdrückten Hausfliegen gefüttert (MOSELEY on the Anatomy etc. s. 112). Selbst fütterte ich im Sommer 1887 einige von den nach Lund mitgeführten Bipalien mit Regenwürmern. Ich liess kleinere Regenwürmer sammeln und zerschnitt dieselben. Wurden die in das Terrarium eingelegten recht grosse noch sich bewegende Stücke bald von den Bipalien bemerkt, so wurden diese sehr aufgeregt und legten sich ohne Bedenken auf die Stücke, entwickelten ihren grossen reich gefalteten Pharynx, womit das Stück umgefasst und trotz lebhaften Bewegungen festgehalten und ausgesogen wurde. Nie konnte ich bemerken, dass die Bipalien die Regenwürmer als gefährliche Feinde ansahen, und noch viel weniger machten die Regenwürmer einen Versuch die Bipalien anzugreifen.

LOMAN sah *Bipalium javanum* kleinere Gastropoden (Heliciden und Verwandte) anpacken und beschreibt auch, wie der Pharynx wie ein Taschentuch sich über die Schnecke ausbreitet.

Im Jahre 1889 theilte Prof. BELL mit, dass »he had received a letter from a gentleman at Manchester, in which he was informed that *Bipalium kewense* has been observed to eat earthworms. A similar fact had been put on record by F. MÜLLER request to South American forms but the habit had not Bipalium kewense. Some experiments had been mad by Prof. BELL himself in this direction but they had not been successful».[3]

Auch mir geschah es, dass die Bipalien nicht immer und auch nicht alle Regenwürmer angriffen. Ob das in zufälligen Umständen des *Bipalium* oder des dargebotenen Regenwurms seinen Grund hatte, weiss ich nicht. Auch LEHNERT hat ausgefunden, dass Bipalium kewense am liebsten Regenwürmer frisst, und giebt eine genaue Schilderung, wie dabei zugeht.

Auch er scheint nicht bemerkt zu haben, dass Bipalien Regenwürmer als gefährliche Feinde ansehen. Er sagt: »Das Nahrungsthier bewegt sich natürlich sehr lebhaft, bäumt auf, schnellt sich hin und her, krümmt sich, aber das Bipalium heftet seinen Körper ganz breit dem des Nahrungsthieres auf, legt sich mit den Körpertheilen, welche nicht das Nahrungsthier berühren, der benachbarten Unterlage fest an und sucht auch meist um das Vorderende des Nahrungsthieres seinen Leib zu schlingen. Wenn das Thier zu gross, dann legt das Bipalium wenigstens seinen Körper U-förmig dem des Nahrungsthieres auf. Ob das Nahrungsthier inzwischen davonkriecht, hat keine Bedeutung; das Bipalium wird dann eben in einzelnen seiner Körperpartieen, mit welchen es der Unterlage angeheftet ist, stark gedehnt, und lässt sich schliesslich von dem fortkriechenden Nahrungsthiere mit nachziehen, gegebenen Falls von einem Regenwurme in Erdlöcher hinein» u. s. w. (vgl. LEHNERT l. c. S. 323).

---

[1] SCHULTZE, S. M. Beiträge zur Kenntniss der Landplanarien nach Mittheilungen des Dr. FRITZ MÜLLER etc. Halle Abhandl. Englische Übersetzung in Ann. and Mag. Nat. Hist. II. Ser. Vol. XX. 1857, S. 6. Das deutsche Original ist mir jetzt nicht zugängig.

[2] v. KENNEL, J. Die in Deutschland gefundenen Landplanarien Rhynchodemus terrestris O. F. MÜLLER und Geodesmus bilineatus MECZNIKOFF. Sep. abdr. aus dem 2:ten Bande der Arbeiten aus dem Zool. Inst. zu Würzburg 1874. S. 5.

[3] Proceedings of the zool. Soc. London 1889. Part. I, S. 5.

Diese Schilderung macht es auch nicht wahrscheinlich, dass ein Zusammentreffen mit Regenwürmern das fragliche *Bipalium* zum Zerfallen veranlasst haben kann. Und wären die Regenwürmer den Bipalien gefährlich, dann würden ziemlich sicher diese letzteren sehr selten auftreten können, denn in diesem Falle würden sie wohl kaum genügende Nahrung in den Gewächshäusern finden können. Ausser diesen hier angeführten Verhältnissen will ich besonders darauf hinweisen, dass wenn *Bipalium kewense* sich unwohl befand, sehr bald eine Auflösung des Körpers eintrat, die sich vom Angriffspunkte ausbreitete. Bei diesen drei Stücken fanden sich keine Spuren solches Unwohlseins, weshalb ich kaum glauben kann, dass ein äusserer Eingriff die Abschnürung verursacht hatte, sondern finde es sehr wahrscheinlich, dass diese drei Stücke ohne einen *speciellen* äusseren Grund entstanden waren.

Aber was mir vor allen Dingen dazu bewog, die Multiplikation des Bipaliums als eine Vermehrung durch spontane Quertheilung anzusehen, war die leicht zu beobachtende Thatsache, dass diese kleinen Stücke in den Gewächshäusern fast nie zu Grunde gingen, sondern unter denselben Verhältnissen verbleibend, unter denen sie abgelöst wurden, wuchsen sie aus, und die Zahl der Würmer wurde immer grösser.

Gewissermassen scheint wohl diese Thatsache auch für v. KENNEL ein Grund den Vorgang als Propagation zu deuten werden zu müssen, denn er sagt, wie oben angegeben wurde, dass »selbst wenn diese Vorgänge spontan eintreten würden, wäre doch das Resultat der Vermehrung ein äusserst unsicheres, da wohl die grösste Mehrzahl der mundlosen Theilstücke zu Grunde geht und nur ein kleiner Procentsatz auf Kosten aufgespeicherter Nahrungsreserve unter gewissen Bedingungen der Regeneration zu ganzen Thieren fähig ist.» So viel ich sehen konnte, war gerade das entgegengesetzte der Fall.

Ein abgelöstes Bipaliumstück muss sich unter besonders schlechten Bedingungen befinden, um nicht recht bald zu einem ganzen Wurm auszuwachsen. Als ich meine vorläufige Mittheilung schrieb, hatte ich schon mehrere Male völlig regenerirte Thiere bekommen. Genau hatte ich nicht notirt, wie lange Zeit die vollständige Regeneration nahm, denn manche solche Stücke wurden für Studien des Excretionsapparates benutzt und dabei schliesslich zerdrückt, aber ungefähr ein Monat war auch bei diesen Versuchen die erforderliche Zeit. LEHNERT gibt genau an, dass die regenerirten Thiere am 30. oder 31. Tage Nahrung annehmen, und wie wohl alle Beobachter von Planarien wissen, leiden sie kaum merkbar von einer solchen kurzen Hungerzeit.

Schliesslich setze ich hinzu, dass später im Sommer 1887 in meinen kleinen Terrarien gehaltene Bipalien einige Male Stücke ablösten, und dass LEHNERT bei seinen genauen Beobachtungen in Terrarien manche durch freiwillig eingetretenen Ablösungen entstandene Theilstücke erhalten hat. Er nennt den Vorgang ganz, wie ich es gemacht hatte, ungeschlechtliche Vermehrung und Fortpflanzung, und nachdem er seine Beobachtungen hierüber mitgetheilt hat, sagt er »v. KENNEL wendet sich gestützt auf die vorläufige Mittheilung BERGENDALS gegen die Anschauung, dass Bipalium wirklich eine ungeschlechtliche Vermehrung durch Quertheilung darbiete. Es handle sich hier nur um eine Regeneration von Körperstücken, welche nicht freiwillig zum Zwecke der Fortpflanzung abgeschnürt worden seien, sondern nur in Folge eines äusseren schädigenden Eingriffes. Meine Befunde vermögen diese Ansicht v. KENNELS nicht genügend zu stützen.»

Wenn ich selbst mehr Gewicht auf diese im Gewächshause als auf die in Terrarien eingetretenen Theilungen gelegt habe, so geschah es, weil die Verhältnisse im Gewächshause mir ziemlich sicher als dem Wurme sehr passend scheinen mussten, und weil ich nicht wagte die Verhältnisse in den Terrarien ohne weiteres als Beweise anzuführen. Ich hatte nämlich, als ich meine vorläufige Mittheilung schrieb, noch nicht den Bipalien Regenwürmer dargeboten, und sie hatten deshalb keine Nahrung zu sich genommen.

Es waren auch nur wenige freiwillige Theilungen da eingetreten, wohl zum grössten Theile, weil ich sie fast immer recht gleich zerschnitt um zahlreiche Regenerationsstücke zu erhalten. Später im Sommer bekam ich mehrere kleinere Stücke abgelöst.

Ich habe nicht ganz genügende Gründe für die folgende Annahme, aber theile sie jedoch mit, weil ich jetzt keine Aussicht habe, wie ich lebhaft gewünscht hätte, sie durch ausgedehntere Versuche zu prüfen. Es schien mir nämlich, als ob die gut genährten, neulich aus dem Garten gekommenen Thiere mehr dazu neigten sich durch Theilungen zu vermehren als diejenigen, welche durch Ergänzungen von sogar ganz grossen Theilstücken entstanden waren und längere Zeit ohne Nahrung in den Aquarien gelebt hatten. Ebenso habe ich später, als ich die Thiere mit Regenwürmern fütterte, mehr Theilstücke bekommen als im Anfang, als ich ihnen keine Nahrung gab. Müssen die Thiere gut genährt sein um Theilstücke abzulösen? Als ich diese Frage gestellt hatte und sie prüfen wollte, hatte ich keine dafür passende Thiere und habe auch später keine andere erhalten können. Aus LEHNERT's bisher mitgetheilten Beobachtungen kann ich keine Schlüsse hierüber ziehen.

Es wäre nämlich vielleicht möglich, dass der Vorgang, wenn auch ein Propagationsvorgang, unter Umständen auch ein Rettungsmittel in Hungerszeiten sein könnte. Die abgelösten Thiere brauchen in längerer Zeit keine Nahrung, und nach der Regeneration sind mehrere Individuen da um Nahrung zu suchen.

In Zeiten von bald übergehenden Nahrungsmangel könnte ja deshalb das Zerfallen auch aus diesem Gesichtspunkte dem Thiere nützlich sein.

Ich bin nämlich mit v. KENNEL und LANG ganz der Ansicht, dass die ungeschlechtliche Fortpflanzung sich wahrscheinlich aus einem sehr ergiebigen Regenerationsvermögen ausgebildet haben kann. Und eben deshalb finde ich diese sehr einfache Quertheilung bei Bipalium so interessant, denn dieselbe bietet ja mit sowohl den Regenerations- wie mit den Theilungsvorgängen grosse Ähnlichkeit dar. Aber eben weil ich diese Ansicht hege, kann ich nicht begreifen, wie v. KENNEL eine scharfe Grenze zwischen diesen Vorgängen aufgezogen haben will, und warum er von der Vermehrung bei *Bipalium* so energisch verfechtet, dass dieser Vorgang nicht zu der Reihe und dem Capitel der Propagationserscheinungen gestellt werden darf. Der Vorgang bei *Bipalium* dürfte der Theilung von *Lumbriculus* recht nahe stehen.

Ich kann unmöglich mit v. KENNEL ansehen, dass eine Augmentation um Theilung genannt zu werden nothwendig von vorausgehenden Vorbereitungen angedeutet werden muss. Dagegen meine ich ebenso wie er, dass ein durch nahe liegende äussere Eingriffe veranlasstes Zerbrechen nicht eine Propagationserscheinung ist. Wenn aber durch regelmässig wiederkehrende äussere Verhältnisse eine Quertheilung eintritt, die auch regelmässig zu einer Vermehrung der Individuenzahl führt, dann nenne ich dieselbe *Propagation*, auch wenn ich weiss, dass dieselbe unter anderen Umständen nicht eintreten würde.

Nehmen wir den neulich genannten *Lumbriculus* als Beispiel. Unter den Anneliden ist schon lange bekannt, dass unstreitbar ungeschlechtliche Vermehrung bei den Naiden etc. vorkommt, und ebenso dass bei anderen ein sehr ausgiebiges Regenerationsvermögen unter Umständen auch zur Ausbildung neuer Individuen leiten kann. v. KENNEL hat diese Reihe ausführlicher besprochen und hat die Bedeutung der Regeneration eingehend gezeigt. Aber schon vorher stellten mehrere Verfasser die ungeschlechtliche Vermehrung mit diesen Theilungen zusammen[1], und BÜLOW, welcher die Erscheinung bei *Lumbriculus* einer gründlicheren Untersuchung unterzogen hatte, spricht sehr unumwunden von der Verwandtschaft dieser Vorgänge. v. KENNEL hat selbst auch den Vorgang bei *Lumbriculus* in seiner letzten oben citirten Abhandlung als pathologische Quertheilung bezeichnet und dieselbe mit dem Vorgange bei den Bipalien, anderen Planarien, den Regenwürmern etc. zusammengestellt. Bei den Regenwürmern scheint nun der Vorgang weder demjenigen der Bipalien noch dem des Lumbriculus sehr nahe zu stehen. Denn erstens gelingt es kaum einen solchen durch äussere Eingriffe zu Ablösungen zu veranlassen, und zweitens ist die Regenerationsfähigkeit relativ gering. Man scheint noch nicht sicher zu wissen, ob auch kleinere Stücke des Hinter- oder Mittelkörpers wirklich einen Kopf auszubilden vermögen. Grössere Stücke, welchen DUGÈS nur die 4—8 ersten Segmente abgeschnitten hatte, bildeten dagegen recht bald einen Kopf heraus. Aber noch in der neueren Zeit haben mehrere Verfasser vergebens versucht abgeschnittene Lumbricusstücke zur Regeneration zu vermögen.[2] Selbst habe ich keine eingehende Versuche angestellt. Ich kann nur sagen, dass die Stücke, welche ich den Bipalien gab, und welche in den Terrarien verblieben ohne von den Bipalien gefressen zu werden sehr schnell vollständig zerflossen, während die kopflosen Bipalien in denselben Terrarien ohne notirte Ausnahme immer neue Köpfe ausbildeten. Aber die Verhältnisse waren ihnen hier nicht besonders angepasst.

Die Theilungserscheinungen bei *Lumbriculus* sind ja seit lange bekannt. Schon BONNET gab im vorigen Jahrhundert eine sehr genaue Schilderung des Vorganges;[3] er hatte schon die Frage gestellt, ob die Theilung auch in den Bächen die natürliche Art und Weise sei, auf welche diese Würmer sich vermehren, und scheint kaum eine ganz spontane Quertheilung anzunehmen. Er glaubt, dass die Theilung oft von äusseren Reizen abhängt. Aber freilich sind diese Reize sehr klein. So meint er die *Lumbriculi* theilen sich, wenn sie zu tief in die Erde eingedrungen sind, oder wenn die Erde zu grossen Widerstand macht und dgl.

Auch O. F. MÜLLER machte Versuche mit *Lumbriculus* und referiert BONNETS Ansicht, dass dieses Zertheilen von einer äusseren Ursache herrührt. Er hat aber andere Resultate

---

[1] BÜLOW, C. Über Theilungs- und Regenerationsvorgänge bei Würmern (Lumbriculus variegatus GRUBE). Erlangen 1882.

[2] Vgl. BÜLOW l. c. S. 13—15.

[3] BONNET, CH. Traités d'insectologie ou observations sur quelques espèces de Vers d'eau douce qui, coupés en mourceaux deviennent autaut d'animaux complets. Oeuvres d'histoire naturelle et de Philosophie. T. I. Neufchâtel MDCCLXXIX. Ich habe nur durch die wörtlichen Auszüge, welche BÜLOW gibt, diese Arbeit kennen gelernt.

bekommen, denn er hatte keine Erde in seinen Gläsern, und dennoch theilten sich die Würmer darin. Er sagt:[1] »demnach scheint die Zertheilung ihnen natürlich zu sein», und das Resultat von BÜLOWS eigenen Untersuchungen lautet ebenso. Er hat in dem Veits-Hochheimer See 767 Lumbriculi eingesammelt, von denen 7 % ohne Regenerationsspuren waren. Und von 18 Thieren, die er in Gefässen zusammen mit den Algen, worin sie gefunden waren, aufbewahrt hatte, hat er vom 13 Juli bis Anfang Oktober 57 Würmer erhalten. Eilf Würmer, die zusammen mit diesen 18 beobachtet wurden, theilten sich während dieser Zeit nicht. Selbst zieht er aus seinen Untersuchungen folgenden Schluss. »*Es kommt bei Lumbriculus eine ungeschlechtliche Fortpflanzung neben der geschlechtlichen*, durch einfache freiwillige Quertheilung, Schizogonie, vor». Und dann vergleicht er den Vorgang mit demjenigen bei den Naiden und Sylliden sowie andrerseits mit der Theilung bei den Protozoen, Coelenteraten und Echinodermen »Ein anderer Gedanke» fährt er weiter fort, »der vielleicht den Weg zeigt, wo eine verwandte Erscheinung zu suchen sei, ist der, dass man sagt, es sei die Theilung der Naiden, welchem Vorgang die Entstehung einer Knospungszone vorangeht, nur der ausgebildete Theilungsvorgang, wie ihn unser *Lumbriculus* zeigt; denn dort werden fast vollkommene, schon mit Gehirn und den nöthigen Organen versehene Thiere, losgelöst, während hier das Thier sich ohne alles dies von seinem bisherigen Mutterkörper trennt, und dann erst das bildet, was jene schon mitbekamen. Möglicherweise nehmen Sylliden eine Mittelstellung ein. Nach LANGERHANS warten die Geschlechtsthiere nicht immer die volle Entwicklung des Kopfes ab, ehe sie sich lösen».

Diesen Gedanken hat nun, wie oben angedeutet, v. KENNEL in sehr interessanter Weise ausgeführt und zeigt, wie die Theilung überhaupt auf einem hohen Regenerationsvermögen beruht. Er sucht zu zeigen, dass, wie BÜLOW andeutete, die Kluft zwischen Augmentation und Propagation überbrückt werden kann, und stellt eine hübsche Reihe von Anneliden auf. Aber in dieser Reihe macht er wieder eine unübersteigliche Kluft durch seine Definition des Theilungsvorganges. Ich glaube eigentlich nicht, dass frühere Verfasser diese Kluft so gross angesehen haben. Selbst meinte ich die Verknüpfung zwischen den von mir beobachteten *1.* Regeneration nach künstlicher Theilung *2.* Regeneration nach Theilung, welche nach einem direkten äusseren Eingriffe eintrat und *3.* freiwilligen Theilung ohne (*Bipalium*) oder mit (*Pl. subtentaculata* und *fissipara*) vorausgehender Knospung schon in meiner vorläufigen Mittheilung dargestellt zu haben.

Es muss nun auch bemerkt werden, dass es gar nicht nöthig ist, dass die Entstehung des Theilungsvorganges immer so vor sich geht, wie v. KENNEL es darstellt. Es ist ebenso gut denkbar, dass der Theilungsvorgang bei *Bipalium* (und *Lumbriculus*) eine rückschreitende Entwicklung bezeichnet.

Wenn in einer Gruppe Augmentation vorkommt, muss man meiner Meinung nach in der Natur zusehen, ob der Vorgang normal und nicht direkt von äusseren Umständen veranlasst worden ist. Dann ist er eine Propagationserscheinung.

Es wäre nämlich eben so wohl möglich, dass die Bipalien, die doch ganz sicher von Süsswasserplanarien abstammen, im Zusammenhang mit der seitlichen Erweiterung des Kopfes und der hohen Ausbildung der Sinnesorgane allmählich die Vorbereitungen auf-

[1] MÜLLER, O. F. Von Würmern des süssen und salzigen Wassers. Kopenhagen 1771.

gegeben hätten. Ich stelle mir wirklich vor, dass für so grosse auf dem Lande lebende Thiere, würde es sehr unbequem sein Knospungszonen auszubilden. Das *Bipalium* trägt seinen Kopf ein gutes Stück vom Boden (Vgl. Fig. 4 und 6) aufgehoben. Würde nun die Ausbildung eines zweiten so überaus empfindlichen Kopfes irgendwo am Körper eintreten, würde derselbe sich kaum bewegen können. Dann müsste wahrscheinlich der grosse Wurm während einer längeren Zeit keine Nahrung zu sich nehmen können. Zweifellos ist dem Thiere viel bequemer und sicherer, dass ein kleines leicht zu verbergendes Stück sich nicht nährt und kaum bewegen kann. Die aufgespeicherte Nahrung reicht nämlich dabei sehr gut aus. Es wäre demnach gar nicht unmöglich, dass ein *Bipalium* den Knospungsvorgang hinter sich in seiner Ahnenreihe hätte.

Ich habe dies nur dargestellt, weil ich zeigen wollte, dass eine Knospungszone einer Landplanarie und wenigstens ganz sicher einem *Bipalium* sehr unbequem und hinderlich sein würde. Man braucht nur zu beobachten, wie genau ein *Bipalium* seinen Kopf in Acht nimmt, wie wunderweich derselbe ist, um das einzusehen.[1] In allen wichtigeren Verhältnissen steht ja Bipalium den Süsswasserplanarien so nahe, dass es recht schwer fällt zu denken, dass die Landplanarien und Süsswasserplanarien die Theilung ganz unabhängig erworben haben. Indessen sind Theilungen bei Süsswasserplanarien keineswegs so gemein.

Jene Vorgänge wurden vor langen Zeiten von Draparnaud, Dalyell, Dugès und Audouin beobachtet und zum Theil recht genau geschildert. Später wurden sie von F. F. Schulze in einer werthvollen Abhandlung über diese Thiere in Abrede gestellt, und in der grossen in der Turbellarienforschung epochemachenden Arbeit von v. Graff liest man auch, dass die Behauptung einer Quertheilung bei den Süsswasserplanarien »schon durch F. Schulze zurückgewiesen worden ist», und so schwand diese Angabe mehr und mehr aus den Hand- und Lehrbüchern. In Claus' Grundzügen (1882) finde ich nichts davon erwähnt, und in Vogt's und Jung's Handbuch der praktischen Anatomie wurde es noch 1886 gedruckt »die ungeschlechtliche Fortpflanzung tritt nur bei den Mikrostomiden auf». Und so ist sie nichts desto weniger schon jetzt für drei oder vier Arten wieder entdeckt und bekannt worden.

Bei den meisten Planarien kommt eine Theilung gar nicht vor, auch das Regenerationsvermögen ist verhältnissmässig nicht so sehr bedeutend, aber bei *Planaria subtentaculata* Drap., *Pl. alpina* (Dana) Kennel und *Pl. fissipara* Kennel sind diese Vorgänge sicher beobachtet. Ebenso kennt man keine Theilung bei *Polycelis nigra* (Müller) Ehrbg. und *P. tenuis* Jijima aber bei *Polycelis cornuta* (Johnson) O. Schm. ist sie beobachtet.[2] Das nun angeführte zeigt, dass auch sehr nahe verwandte Formen sich in dieser Hinsicht verschieden verhalten können, warum es geboten sein dürfte noch nicht den Stammbaum der Theilungsvorgänge aufzustellen.

Ebenso verhält es sich unter den Oligochaeten. v. Kennel hat selbst bei *Ctenodrilus pardalis* Clap. eine Theilung mit vorausgehender Knospung geschildert. Da werden

[1] Vgl. Bell, F. J. Note on Bipalium kewense and the generic Characters of Landplanarians. Proc. of Zool. Soc. London. March. 1886. 16. S. 166. Pl. XVIII.

[2] Vgl. v. Kennel's früher citirte Arbeit und Zacharias, O. Ergebnisse einer zool. Excursion in das Glatzer-, Iser- und Riesengebirge Z. f. w. Z. Bd. 43. 1886. S. 252. Über Fortpflanzung durch spontane Quertheilung bei Süsswasserplanien S. 271.

die Theilstücke vor der Trennung fast fertig ausgebildet. Aber schon bei einer anderen Art derselben Gattung *Ct. monostylos*, welche von ZEPPELIN beschrieben ist,[1] geht die Theilung in wesentlich anderer Weise vor sich. Es entsteht eine Einschnürung, die allmählig tiefer wird, der Darm wird zusammengeschnürt, die Muskelfasern reissen, und die Trennung des Mutterthieres in die beiden Tochterindividuen erfolgt. Nach sehr kurzer Zeit hat sich die Körperwand an der Ablösungsstelle bei beiden Thieren geschlossen. ZEPPELIN versichert mehrmals, dass keine Vorbereitung vor sich geht, und dass die Neubildung der Organe bei den Tochterthieren erst einige Zeit nach der Theilung beginnt. Interessant ist jedoch die Angabe: »man bemerkt allerdings noch während des Zusammenhangs beider Thiere an der Stelle, wo die Theilung erfolgen wird, eine Zellwucherung sowohl in der Körperwandung, welche an der Abschnürungsstelle daher meist etwas verdickt ist, als auch in der Darmwandung».

Ctenodrilus monostylos scheint mir zusammen mit *Lumbriculus* unter den Oligochaeten genug zu zeigen, dass der Begriff der Theilung nicht den Vorgängen in der Natur genug Rechnung trägt, wenn in demselben Knospungserscheinungen als nothwendige Bestimmungen aufgenommen werden.

v. KENNEL fragt: »Mit welchem Rechte bezeichnet man solche Zerspaltung von Thieren mit nachfolgender Ergänzung fehlender Theile, deren direkte Ursache man nicht in jedem einzelnen Falle festzustellen vermag, die sich aber in keiner Weise von den andern unterscheidet, als Propagation durch Theilung und bringt sie in eine ganz andere Gruppe von Erscheinungen? Sollte man nicht lieber nach den Veranlassungen, nach den äusseren Reizen suchen, welche diese Vorgänge eingeleitet haben könnten?» Kann wohl sein, aber warum würden wir nicht auch für die Fälle, wo vorbereitende Knospungserscheinungen eintreten, nach den äusseren Veranlassungen suchen.

Ich denke die meisten Vorgänge in der Natur sind einerseits von gegebenem Bau und Zustande des Organismus und andererseits von den auslösenden oder einleitenden Reizen abhängig. Die Verschiedenheit dürfte wohl eigentlich in der complicirteren oder einfacheren Art der Auslösung liegen. Freilich stehen wir hier am Beginn eines sehr wenig gebahnten Forschungsweges, ich kann aber nicht glauben, dass die Knospungstheilung ohne äussere Reize einträte. Wahrscheinlich liegen sie etwas entfernter als im anderen Falle. Eigentlich brauche ich nur auf v. KENNELS eigene Discussion bei der Darlegung, wie aus einer Augmentationserscheinung ein Propagationsvorgang sich ausbilden konnte um klar zu legen, dass auch er für die Propagation auslösende Reize annimmt. Nur sind sie allgemeiner Natur. — Und obgleich v. KENNEL auf die bestehenden Übergänge bei *Lumbriculus* und *Ctenodrilus* hinweist, hält er jedoch immer seine Auffassung des Begriffes aufrecht und polemisirt gegen eine andere Auffassung des Begriffes Theilung.

Die Angabe scheint sich jetzt in der Wissenschaft einbürgern zu wollen, dass die Theilungen bei Lumbriculus nur in den kälteren Herbstmonaten geschehen. So fragt v. KENNEL: »Ist z. B. der Zerfall des *Lumbriculus* eine Folge der regelmässig im Herbst eintretenden niedrigen Temperatur oder anderer im Zusammenhange damit stehender Lebensbedingungen etc.» und in LANG's ausgezeichnetem Lehrbuch der vergl. Anat. liest

[1] ZEPPELIN, Graf, MAX. Über den Bau und die Theilungsvorgänge des *Ctenodrilus monostylos* n. sp. Z. f. w. Z. Bd. XXXIX 1883 S. 615. Vgl. besonders die Seiten 633—645.

man: »Lumbriculus pflegt im Herbst in Stücke zu zerfallen, die sich alle zu ganzen Thieren zu regeneriren vermögen». Worauf sich diese Angaben eigentlich gründen, kenne ich nicht. BÜLOW sagt von der ungeschlechtlichen Vermehrung »diese Fortpflanzungsweise scheint sich im Freien nur auf gewisse Monate des Jahres zu beschränken, während welcher das Wasser ein bestimmtes nicht tief liegendes Minimum der Temperatur hat». So viel ich gesehen habe, führt BÜLOW für diese nicht gerade sehr deutliche Aussage keine Gründe an, denn er theilt nur das Folgende über Einsammlungen im Freien mit. D. 14. Juli sammelte er 173, davon unregenerirt 7, oder 3,8 %.

D. 13. Juli 57, davon unregenerirt 5 oder 9 %;

d. 30. Juli 295, davon unregenerirt 18 oder 6 %;

d. 3 Sept. 242, davon unregenerirt 22 oder 9 %. In unseren Gegenden sind die Gewässer in diesen Monaten am wärmsten. Das Minimum der Temperätur liegt gewiss nicht tief. Über Einsammlungen im Freien in den Herbst- und Wintermonaten kenne ich keine Angaben. Möglicherweise stützt sich diese Angabe schliesslich auf BONNET, aber er sagt nach BÜLOWS Citat (l. c. S. 7) in seinem 8:ten Capitel, dass die Sommerwärme bedeutend günstigere Resultate bei den Experimenten über das Regenerationsvermögen zur Folge hat. Vielleicht haben die beiden Autoren andere Gründe für ihre Angaben, die mir unbekannt sind. Indessen schien mir die Sache wichtig genug um diese Bemerkung einzufügen.

Gesetzt nun der Theilungsvorgang (der Zerfall v. KENNEL) bei *Lumbriculus* tritt in einer gewissen Jahreszeit ein, so thut ja auch bei den Süsswasserplanarien die von einer Knospung vorausgegangene Theilung ebenso. So fand ZSCHOKKE[1] in einigen Schweizerischen Gebirgsseen *Pl. subtentaculata* in sehr ergiebiger ungeschlechtlicher Vermehrung und scheint keine geschlechtliche Fortpflanzung bemerkt zu haben. ZACHARIAS hatte auch schon lange vorher bei derselben von ihm in einem Bache des Isergebirges eingesammelten Art eine reichliche ungeschlechtliche Vermehrung beobachtet, welche aber, wenn er die Thiere spärlich fütterte oder gar hungern liess, vollständig aufhörte. *Gegen Ende August fand er Thiere, die auch bei guter Fütterung keine Quertheilung zeigten aber dafür entwickelte Geschlechtsorgane erkennen liessen.*[2] Dies scheint mir wenigstens eben so viel einen Zusammenhang zwischen der Quertheilung dieser Planarie, und den äusseren Lebensbedingungen anzudeuten, wie die so unbestimmten und vielleicht unrichtigen Angaben über das Eintreten des »Zerfalls» des Lumbriculus im Herbste.

Ich glaube mir nach der obigen Ausseinandersetzung berechtigt die Augmentation bei Bipalium kewense als eine Propagation zu betrachten, weil sie 1) freiwillig ohne erkennbare äussere Veranlassung sowohl in Terrarien wie in den Gewächshäusern eintritt,

2) in allen zur Beobachtung gekommenen Fällen zu einer Vermehrung führt und

3) weil eine vorausgehende Knospung bei einem *Bipalium* sehr schwer vor sich gehen könnte ohne der Beweglichkeit und demzufolge dem Nahrungssuchen wesentliche Hinderungen in den Weg zu legen.

[1] ZSCHOKKE, F. Faunistische Studien an Gebirgsseen. Verhandl. der Naturforsch. Gesellschaft zu Basel. Bd. IX, Heft I. 1890. S. 15.

[2] ZACHARIAS l. c. S. 274.

Ich betrachte demnach als das bestimmende betreffs der Frage, ob eine Augmention Theilung ist oder nicht, Beobachtungen über, wie sie veranlasst worden ist, und ob sie normal zu einer Vermehrung führt.

Schliesslich will ich noch einmal hervorheben das Bipalium zweifellos so zu sagen in der Mitte zwischen zufälligen Augmentationen und der durch Knospung vorbereiteten Form der Propagation steht. Es nimmt wie *Lumbriculus* unter den Anneliden die erste Stufe unter den Propagationstheilungen ein, und ich hege ebenso wie v. KENNEL, LANG und andere Autoren die Ansicht, dass die zu einem normalen Vorgange erhobene Propagationstheilung auf dem Boden der Regeneration entstanden ist,[1] oder wenigsten in sehr nahen Beziehungen zu der Regeneration steht.

Eine mit den Theilungserscheinungen zusammen gehörende Frage werde ich auch hier mit einigen Worten berühren. Es ist die Frage: wird *Bipalium kewense* in den Gewächshäusern geschlechtsreif? Bei fast allen Autoren findet man, wie oben angeführt wurde, eine entgegengesetzte Angabe, und nur RICHTERS meint ein geschlechtsreifes Thier vor sich gehabt zu haben, und sein Thier unterscheidet sich auch in sehr merkwürdiger Weise von allen den von mir gesehenen Thieren. Sein Exemplar war sehr lang, 30 cm. Ich glaube nicht, dass sich ein so grosses Thier unter den vielen von mir gesehenen befunden hat. Sie waren höchtens 20—25 cm lang auch beim Kriechen. In meiner vorläufigen Mittheilung schrieb ich: Der Mund liegt weiter nach vorn als bei den meisten übrigen Bipalien, am vorderen Ende des zweiten Drittels der Körperlänge. RICHTERS theilt aber mit: »Etwa 8 cm vor dem Körperende bezeichnet ein Wulst die Stelle, wo Mund und Genitalöffnung liegen», und von dem mittleren Farbenstreife sagt derselbe: »in einiger Entfernung von dem die Lage der Mund- und Genitalöffnung bezeichnenden Wulste ist sie feiner, auf diesem Wulste von besonderer Breite», und auf seiner Abbildung sehe ich auch ungefähr in der genannten Entfernung vom Körperende einen Wulst.

Die Frage entsteht nun: Hat RICHTERS da wirklich zwei Öffnungen gesehen? In diesem Falle kann es ja nur die angegebenen Öffnungen sein. Die Abbildungen nicht weniger als das, was er von der grösseren Breite der mittleren dunkleren Linie angiebt, spricht sehr entschieden dafür, dass da wirklich der Mund lag, denn man sieht keine Andeutung zu einem Breiterwerden dieser Linie am vorderen Körpertheil. Dann entsteht aber die weitere Frage: warum liegt die Mundöffnung bei diesem Thiere so weit nach hinten? Bei den meisten Bipaliumarten liegt die Mundöffnung in oder nahe hinter der Mitte der Körperlänge.[2] Bei *Bipalium kewense* würde also bei jüngeren Thieren die Mundöffnung ungewöhnlich weit nach vorn liegen um bei dem grösseren Thiere näher dem Hinterende gelegen zu werden.

---

[1] v. KENNEL's Ansichten in dieser Frage hat er ausser in der anfangs citirten Arbeit in einer Festrede »Ueber Theilung und Knospung der Thiere» mitgetheilt. Diese Rede war mir jetzt nicht zugängig, sondern ich habe die Citate aus derselben, nach LANG's »Über den Einfluss der festsitzenden Lebensweise auf die Thiere.» Jena 1888, wo ausführliche wörtliche Auszüge aus KENNEL's Schrift gegeben werden, genommen.

[2] MOSELEY sagt »os centrale vel postcentrale».

Die Thatsachen fordern hier sehr zu weiteren Beobachtungen auf. Bei Süsswasser- und Meerestrikladen liegt die Mundöffnung in jüngeren Stadien dem Hinterende des Körpers näher als im ausgewachsenen geschlechtsreifen Zustande des Thieres. Wäre die Nähe des Mundes an dem Hinterende eine Folge von vielen Theilungsablösungen gewesen, dann wäre dies Thier sehr gross gewesen. Ganz unmöglich scheint mir die folgende Annahme nicht. Während des Jugendstadiums, wenn viele Ablösungen vom Hinterende vor sich gehen, wächst vorzugsweise eben der hinter dem Munde gelegene Körpertheil. Später wenn die Geschlechtsreife eintritt, wächst dagegen der vordere Theil, in welchem die Geschlechtsdrüsen liegen, aus, um den testes und den Dotterstöcken besseren Platz zu bereiten. Ich zeige nur auf diese Möglichkeit hin ohne für die Annahme eintreten zu wollen oder können, da ich keine darauf beziehbare Beobachtungen machen kann oder konnte.

Ich habe schon oben die Frage von der Geschlechtsreife des *Bipalium kewense* gestreift, jetzt soll sie etwas näher besprochen werden.

Bei *Planaria subtentaculata* O. Schm. (und *Planaria fissipara* v. Kennel) schien die ungeschlechtliche Fortpflanzung nur in Perioden vor sich zu gehen, wo die Geschlechtsorgane gar nicht entwickelt waren. Wenn nun *Bipalium kewense* eine gewiss niedrige Art derselben Fortpflanzung zeigt, fragt es sich, ob auch dieses Thier nur in jüngeren noch nicht geschlechtlich differenzierten Stadien eine solche Abschnürung zeigt.

In meiner vorläufigen Mittheilung schrieb ich hierüber: »Nur bei einem Thiere habe ich an den Schnitten kleine Zellenhaufen als Hodenanlagen deuten können. Von den Ovidukten und den Vasa deferentia habe ich niemals Spuren bemerkt. Bei anderen Bipalien kann man auch an kleineren Individuen eine äussere Geschlechtsöffnung deutlich sehen, was mir hier auch bei grösseren Thieren nicht sicher gelungen ist». Ich berücksichtigte da hauptsächlich einige kleine Exemplare von *Bipalium diana* Humb., welche ich neben grösseren durch die Güte des Herrn Prof. v. Martens zu Gesicht bekommen hatte. Kleinere Exemplare, die noch die Rückenstreifen ganz deutlich zeigten, besassen eine sehr deutliche Geschlechtsöffnung. So besitze ich noch ein 30 mm langes Individuum dieser Art, wo 6 mm hinter der Mundöffnung eine fast eben so grosse Geschlechtsöffnung liegt. In derselben sehe ich sogar sehr deutlich eine weisslich angeschwollene Spitze, gewiss die Penisspitze. Die normale Länge dieser Art ist nach dem Beschreiber derselben A. Humbert 110 mm. Wenn auch das genannte Thier sich beim Einlegen in die Conservierungsflüssigkeit etwas zusammengezogen haben mag, war es dennoch immer ein kleines Thier, wie Vergleichungen mit den anderen zusammen mit demselben liegenden Thieren sicher zeigten. Weiter setzte ich zu: »Ungefähr 1 cm hinter dem Munde sieht man zuweilen eine leichte Eindrückung, die vielleicht als eine Andeutung dieser Öffnung (der Geschlechtsöffnung) aufzufassen wäre». Diese Angaben stimmten sehr gut mit meinen damaligen

[1] Description de quelques espèces nouvelles de Planaires terrestres de Ceylon par M. Alois Humbert suivie d'observations anatomiques sur le genre *Bipalium* par M. Edouard Claparède. Mém. de Soc. Phys. de Genève. Tom. XVI. 1861. S. 303.

Beobachtungen. Indessen müssen jene Angaben etwas ergänzt und berichtigt werden. So viel ich aus der Literatur kenne, sind keine geschlechtsreife Exemplare des Bipalium kewense gesehen oder untersucht worden. LEHNERT schreibt: »Geschlechtsorgane waren in keinem der untersuchten Thiere aufzufinden». Nur RICHTERS spricht, wie schon früher erwähnt wurde, »von dem die Lage der Mund- und Genitalöffnung bezeichnenden Wulste». Diese RICHTER's Angabe scheint mir eben so wenig wahrscheinlich, wie meine eigene vorher ausgesprochene Vermuthung, dass eine leichte Eindrückung 1 cm hinter dem Munde die Geschlechtsöffnung andeuten könnte, denn diese Öffnung kann kaum dem Munde so nahe liegen. Der ausserordentlich grosse Rüssel braucht nämlich grösseren Raum, als was ihm unter solchen Umständen übrig bliebe. Ganz unmöglich scheint mir der von RICHTERS abgebildete Wulst auch die Geschlechtsöffnung tragen zu können, denn dieser Wurm ist in ganz gestrecktem und kriechendem Zustande dargestellt, und da streckt sich die Rüsseltasche ziemlich weit hinter den Mund. An konservirten Exemplaren sehe ich noch die Rüsselanschwellung von aussen deutlich in einer Entfernung von 6—8 mm vom Munde, und das macht für das lebende gestreckte Thier beinahe das doppelte. Aus demselben Grunde deute ich nicht länger die von mir selbst bei einigen Exemplaren gesehenen Eindrückungen als Geschlechtsöffnung. Es geschieht oft, dass im Todesaugenblicke der Rüssel an mehreren Stellen durchbricht. Diese Eindrückung könnte möglicherweise eine Andeutung zu einer angefangenen Lochbildung gewesen sein, oder mag sie nur eine zufällig etwas tiefer gewordene Hautfalte sein. Bis jetzt habe ich eben so wenig, als wie ich meine vorläufige Mittheilung schrieb, bei *Bipalium kewense* eine deutliche Geschlechtsöffnung und Begattungsorgane beobachtet. Dabei muss jedoch bemerkt werden, dass ich nur selten das ganze Stück hinter dem Munde in Schnittserien zerlegt habe.

Wenn ich aber die Geschlechtsöffnung noch nicht aufgefunden habe, muss ich dagegen jetzt mittheilen, dass die Anlagen zu den Hoden und Ovarien gar nicht so selten gesehen werden können. Bei meinen Untersuchungen in Berlin hatte ich selbstverständlich das lebende Material möglichst viel ausnutzen wollen und auch deshalb nicht so viele Schnittserien machen können, wenn ich jedoch immerhin von einer nicht geringen Zahl Würmer Schnittreihen angefertigt hatte. Bei einer erneuten Untersuchung meiner damals gemachten Präparate finde ich meine da gemachte Aussage ganz richtig, aber erneute Untersuchungen anderer Thiere haben mir doch Besseres gelehrt.

Bei den meisten — wenn nicht allen Thieren — welche nur 15 cm lang, und mehr sind, können Geschlechtsdrüsen aufgefunden werden. Dies gilt nun nicht nur von den mir aus Berlin nach Lund im Juni 1887 gesandten schönen, grossen Exemplaren sondern ebensowohl von grösseren Thieren, die ich selbst im December 1886 und Januar 1887 in Berlin konservirt hatte. Die Hodenanlagen sind sehr klein. Fig. 17 zeigt einen Querschnitt durch den Nervenstamm und den am äusseren Rande liegenden testis.

Ich gebe in der Fig. 18 eine entsprechende Abbildung eines mittelgrossen gut konservirten *Bipaliums* aus Ceylon, das ich als *diana* aufgefasst habe.[1] Die beiden Abbildungen sind natürlich mit Camera und bei derselben Vergrösserung verfertigt. Ich gebe

[1] Für dieses Thier ebenso wie für einen Rhynchodemus sage ich hier den Herren Doctoren SARASIN meinen besten Dank.

nur einige Maasse, die in diesem Zusammenhang Bedeutung habe ndürften. Der erste war 50 Mik. lang. Die Entfernung bis zu dem nächsten Hoden nach hinten 200 Mik.; dieser zweite war auch 50 Mik., und die Entfernung bis dem nächstfolgenden 165 Mik. Der dritte Hoden war auch 50 Mik., aber da wurde ein Verbindungsstrang bis zu dem nächsten sichtbar. Dieser vierte Hoden ist nur um 30 Mik. lang und fast ganz rundlich, die vorigen waren ein wenig oval; die Entfernung bis zu dem fünften 172 Mik., und die Länge dieser Hodenanlage war 40 Mik. etc. Demnach ist der mittlere Durchmesser der Hodenanlage ungefähr 45 Mik., und die Entfernung zwischen zwei solchen Anlagen 175 Mik. Zum Vergleich gebe ich folgende Maasse die von einem kleinen *Bipalium diana* genommen sind. Es war dasselbe Thier, dessen Hoden und Nervenstamm in der Fig. 18 dargestellt sind. Der erste Hoden besass einen Durchmesser in der Längsrichtung von 150 Mik. Entfernung bis dem zweiten 125 Mik., Durchmesser dieses letzteren 250 Mik., Entfernung bis zum dritten 110 Mik., Durchmesser des dritten 275 Mik., Entfernung bis zum vierten 60 Mik. etc. Es ist also wahrscheinlich, dass unser *Bipalium kewense* in diesem vor dem Munde liegenden Körpertheile einen ziemlich grossen Zuwachs vor dem Eintreten der Geschlechtsreife zeigen soll. Sicher ist es nicht, denn das Thier könnte ja relativ sehr kleine Hoden haben, und bestimmte Angaben über die Grösse der Hoden bei diesen sehr langen Bipaliumarten sind mir nicht bekannt. *Bipalium diana* scheint jedoch eher zu den längeren Arten gerechnet werden zu müssen.

Die Hodenanlagen sind wie gesagt sehr klein. Es sind manche Drüsenzellen im Bipaliumkörper vorhanden, deren Grösse bedeutender ist als diejenige der ganzen Hodenanlage. Die Zahl der Zellen ist sehr gering. Die Kerne sind ausserordentlich gross und füllen zuweilen die ganze Zelle fast vollständig aus. Einige Kerne waren so stark eingekerbt, dass ich zuerst eine direkte Theilung annehmen zu müssen glaubte, aber nachher habe ich, obgleich die Untersuchungen noch nicht ganz abgeschlossen sind, ziemlich sichere Vorbereitungen zu mitotischen Theilungen gesehen. Darauf gehe ich aber hier nicht ein.

Dagegen muss ich etwas ausführlicheres über den schon genannten Verbindungsstrang zwischen diesen so jungen Hodenanlagen sprechen. Meine vorige Angabe, dass weder vom Ovidukte noch vom vas deferens Spuren bemerkt werden konnten, war demnach unrichtig, obgleich ich noch an diesen alten Präparaten nur an ein paar Stellen sehr undeutliche Spuren des Verbindungsstranges sehe. Jene Schnitte waren in der Mundgegend geschnitten. An den später hier in Lund gemachten Schnittserien sehe ich immer zwischen den Hodenanlagen einen solchen Zellenstrang, wie ich ihn in der Fig. 11 bei schwacher Vergrösserung gezeichnet habe. Er liegt an der inneren Seite der Hodenanlagen. Einige Hodenanlagen sitzen ihm mit breiter Basis auf, andere sind da etwas eingeschnürt, so dass man von einer sehr kurzen Stielanlage des Hodens sprechen könnte. Der Strang ist, so viel ich sehen kann, solide, nicht hohl und zeigt grosse in seiner Längsrichtung ausgezogene, ovale Kerne, die wie die Kerne der Hodenanlagen selbst viel Kromatin enthalten. Zellgrenzen sind nicht sichtbar.

Obgleich nun dieser Strang an den Längsschnitten so ausserordentlich scharf hervortritt, kann ich ihn an den Querschnitten kaum von den Kernen einiger Zellen und Zellenklumpen des Körperparenchyms unterscheiden. Auch an den Längsschnitten ist seine

Abgrenzung nicht überall so scharf. An einigen Stellen wird er viel dicker, und man fragt sich zuweilen, ob ein Kern zu dem Strange oder zu dem Parenchymgewebe gehört. Meistentheils lässt sich jedoch an Längsschnitten auch die Grenze sehr scharf auffassen. Zellenausläufer von den Zellen des Stranges zu den Parenchymzellen sind kaum wahrzunehmen.

Was ist nun dieser Strang? Meiner Meinung nach ohne jeden Zweifel *das vas deferens.* Er ist zwar solide, aber auch die später mit so grossen Höhlen versehenen Hoden sind jetzt noch ganz solide. Dass man die Epithelzellen nicht deutlich abgegrenzt sieht, kann gewiss auch nicht gegen diese Deutung angeführt werden, denn auch in den jungen Hodenanlagen sehe ich nicht überall scharfe Zellgrenzen. Ueberhaupt behält ja die bei grösseren Turbellarien kaum zu ersetzende Sublimatfixirung nicht immer die Zellgrenzen tadellos. Für meine Deutung spricht die Lage und der Zusammenhang mit den Hodenanlagen.

Ich bemerke ausdrücklich, dass ich diesen Verbindungsstrang auch zwischen der vordersten und der nächst folgenden Hodenanlage eben so deutlich finde wie zwischen den weiter nach hinten liegenden.

Mir scheint es aus dieser Thatsache hervorzugehen, *dass die Hoden und die vasa deferentia gleichzeitig angelegt werden, und dass die vasa deferentia wahrscheinlich von den Hoden zu dem Penis heranwachsen* oder von daher kommenden Zellwucherungen begegnen und sich mit denselben vereinigen. Die erste Annahme scheint mir wohl wahrscheinlicher, obgleich man sich recht wohl vorstellen kann, dass die hinteren etwas stärkeren, als Samenblasen funktionirenden Theile des vas deferens aus einer besonderen Anlage entständen. Nur für die erste Behauptung können indessen meine Beobachtungen genügende Beweise abgeben.

Diese Anschauung stimmt mit einigen in der Literatur befindlichen Angaben über das Auftreten und Anlage dieser Organe nicht überein.

Für *Bipalium* gab MOSELEY an, dass die Hoden, auch die vordersten,[1] sich in das vas deferens öffnen, und ebenso sind die Verhältnisse nach v. KENNEL bei *Geodesmus.*[2] LOMAN'S Diskussion dieser Frage muss ich wortrecht wiedergeben.[3] »Was nun die Frage betrifft, wie die Testes sich in das Vas deferens öffnen, so kann ich wenigstens für die hinteren Hoden bestimmt angeben, dass sie zur Reifezeit mit dem Vas deferens in offene Verbindung treten. Wenn der Schnitt glücklich geführt wird, ist der Zusammenhang so unverkennbar, dass man fast glauben könnte, die Hoden seien sämmtlich seitliche Auswüchse der Vasa deferentia, und ich muss gestehen, dass man ohne Zweifel zu dieser falschen Annahme verleitet werden würde, wenn wir durch *Jijima* nicht wüssten, dass die Hoden bereits im Mesenchym entstanden sind, während das Vas deferens erst später an sie heranwächst. So wenigstens bei den Süsswasserplanarien, und ich sehe nicht ein, weshalb *Bipalium* von dieser Entwicklungsweise abweichen sollte. Nie aber erreicht der Ausführungsgang die vorderen Hoden, und ich glaube demnach kaum, dass dieselben ihre Geschlechtsprodukte entleeren können. Dass die Spermatozoen durch das umgebende Parenchym viele Centimeter nach hinten wandern sollten, ist schwerlich anzunehmen; wenigstens konnte ich

[1] MOSELEY, l. c. s. 139, 140. Pl. XII, Fig. 1.
[2] v. KENNEL, l. c. s. 18.
[3] Über den Bau von Bipalium etc. S. 80.

auf Schnitten nie Samenfäden in den Körpermaschen entdecken. Auch der Ansicht Moseley's, dass die Hodenbläschen sich schliesslich in einander öffnen sollten, muss ich für meinige Thiere wenigstens entgegentreten. Die Erklärung, welche nach meiner Meinung die einzig richtige ist, findet eine Stütze in dem von mir beobachteten Reifeunterschied der Testes. Die vorderen sind, auch bei völlig reifen Thieren, nicht so weit in ihrer Entwicklung vorgeschritten wie die hinteren, welche sich alsdann bereits in die Vasa deferentia geöffnet haben, und deren Inhalt fast ganz aus einem Spermatozoidhaufen besteht. Wie die Land- und Süsswasserplanarien ohne Zweifel von multiovarialen Formen abstammen, jetzt aber nur zwei Ovarien behalten haben, so ist die Behauptung wohl nicht zu gewagt, dass derselbe Process auch die Zahl der Hoden getroffen hat. Ich glaube nun, dass das Vas deferens bei den Vorfahren des *Bipalium* sich bis zu den vordersten Hoden erstreckte, dann einer regressiven Metamorphose anheimfiel, so dass nur die hinteren Hodenpaare zu funktionieren im Stande waren, während die vorderen zwar gebildet werden, jedoch ihres Inhaltes nicht mehr loswerden können und also ebenfalls eine Rückbildung erfahren. In diesem Stadium, denke ich, befindet sich, phylogenetisch gesprochen, augenblicklich *Bipalium*.»

Die hier wiedergegebene Ansicht Loman's passte schon, als sie geschrieben wurde, nicht für die Gattung *Bipalium*, denn für seine Bipalien hatte schon Moseley das Vorhandensein eines Vas deferens, das sich auch zu dem ersten Hoden streckte, angegeben, und Moseley's von Loman herangezogene Annahme, dass die Hoden sich in einander öffnen, galt nicht für *Bipalium*arten sondern für den von ihm auf Ceylon ebenfalls gefundenen *Rhynchodemus Thwaitesii* Moseley. In wiefern die Annahme Loman's für einige *Bipalium*arten richtig sein kann, will ich nicht hier besprechen. Nur das will ich angeben, dass bei den von mir untersuchten geschlechtsreifen Exemplaren einer als *Bipalium diana* bestimmten Art gingen die vasa deferentia auch zum ersten Hoden, und in demselben war eine Unmasse von Spermatozoen entwickelt, und ebenso sehe ich bei einem *Rhynchodemus*, wo die vorderen Hoden ja nicht mit dem vas deferens in unmittelbarer Verbindung stehen, keine Zeichen einer Rückbildung der vorderen Hoden. Sie sind ganz voll Spermatozoen, und im grössten Theile des Schnittes ist auch *die äusserste wandständige Schicht des Epitheles im Begriffe sich zu Spermatozoen umzubilden.*

Mir scheint es nun ganz gewiss, dass sich der solide Strang, welcher die jungen Hodenanlagen verbindet zu einem vas deferens entwickelt, und deshalb muss ich auch annehmen, dass die Stränge, welche bei den Süsswassertrikladen die Hodenanlagen verbinden, ebenso die jungen vasa deferentia vorstellen. Jijima's entgegengesetze Auffassung ist jedoch mehr eine theoretische Ansicht als eine auf Thatsachen gegründete Behauptung, denn, dass einige Hodenanlagen später abgeschnürt werden sollen, bedeutet ja gar nichts, eben weil auch später eine ganze Menge von Hoden nach Jijima ohne Verbindung mit den vasa deferentia sein sollen. Lang liess dagegen bei *Gunda segmentata* das vas deferens so entstehen, dass die Hodenanlagen nach hinten Auswüchse senden, welche sich später verbinden sollen.[1]

Der Schluss, welchen ich aus den bei *Bipalium* beobachteten Thatsachen ziehen muss, ist derjenige, *dass die Hoden und vasa deferentia gleichzeitig aus einer einheitlichen*

[1] Lang, A. Der Bau von Gunda segmentata etc. Mitth. a. d. z. St. Neapel Bd. III, 1881, S. 201.

Anlage entstehen. Aus JIJIMA's Darstellung scheint mir dasselbe auch für die anderen Trikladen sehr wahrscheinlich. Hier werde ich indessen nicht näher auf diese Frage eingehen, dazu werde ich baldigst bessere Gelegenheit finden.

Auch die Ovarien sind bei denselben Exemplaren von *Bipalium kewense* ganz deutlich wahrzunehmen. Sie liegen an der normalen Stelle kurz hinter dem Kopfe. Der Durchmesser des Ovariums betrug etwas mehr als 60 Mik. Die Figuren 15 und 16 stellen die Ovarialanlage in zwei auf einander folgenden Schnitten dar. Fig. 15 ist ein wenig stärker vergrössert. Man sieht im oberen und vorderen Theile des Ovariums grosse Zellen, die auch sehr grosse Kerne besitzen. Die Zellengrenzen sind auch hier undeutlich. Es scheint, als ob zwischen den Zellen eine Art plasmatischer körniger Substanz mit hie und da liegenden Kernen vorhanden wäre. Von den grossen Kernen in den jungen Eizellen sind einige sehr deutlich in Theilung begriffen. So sah ich sehr deutlich schon mit dieser geringen Vergrösserung im Kerne d' schwach geschlängelte Kromatinfäden, die hie und da noch etwas zackig waren, als ob sie neulich aus einem »Kerngerüst» Kromatin eingezogen hatten. An der Fig. 16 sieht man sehr deutlich das Anfangs- oder Endstück des Oviduktes, aber viel länger habe ich denselben nicht verfolgen können. Aber seine Zellen unterscheiden sich so wenig von einigen des umgebenden Gewebes, dass ich nicht zweifle, dass die Anlage sich weiter nach hinten streckt. Auf einem anderen Schnitte sehe ich den Anfangstheil des Ovidukts hohl und mit einer körnigen Masse gefüllt.

Die obige Schilderung mag hier genügen um zu beweisen, dass bei unseren Bipalien aus den Gewächshäusern deutliche Anlagen zu sowohl Testes und Ovarien wie zu Samen- und Eileiter vorhanden sind.

Ob die Quertheilung öfter in jungen nicht geschlechtsreifen Stadien vorkommt als in älteren geschlechtsreifen, kann also noch nicht entschieden werden, weil diese Art nur im nicht geschlechtsreifen Zustande beobachtet worden ist. Wäre so der Fall, würde darin noch eine Bestätigung der Auffassung dieses Vorganges als eine ungeschlechtliche Fortpflanzung liegen. Indessen scheint es mir in Betracht der sehr einfachen Art dieser Quertheilung wohl möglich, dass dieselbe auch bei geschlechtsreifen Individuen vorkommen könnte. Vielleicht würde jedoch da das Nahrungsmaterial nicht ausreichen.

Die so nahe stehende Theilung des *Lumbriculus* betreffend scheint auch nicht entschieden zu sein, ob dieselbe in einem bestimmten Verhältniss zu der geschlechtlichen Fortpflanzung steht. (Vgl. BÜLOW l. c. S. 33—34).

Schliesslich bemerke ich hier, dass HATSCHEK, der auch die Ansicht, dass die Fortpflanzung durch Theilung auf dem Regenerationsvermögen beruhe, hegt, *von Theilung mit* **nachfolgender** *Regeneration* und *Theilung mit* **vorzeitiger** *Regeneration* spricht. Als Beispiele für die erstere nennt er *Lumbriculus*, *Ctenodrilus* und *Ophiactis virens.*[1]

[1] HATSCHEK, B. Lehrbuch der Zoologie. Jena 1889. Lief. II. S. 18.

Über wie die Abschnürung zugeht ist es schwer Beobachtungen zu sammeln, denn auch nach meinen Erfahrungen gehen die Theilungen gewöhnlich des Nachts und so schnell vor sich, dass man sie vorher kaum bemerken kann. Ein paar Mal sah ich Einschnürungen an den seitlichen Theilen eintreten, aber diese wurden allmählig wieder ausgeglichen und leiteten nicht zu Quertheilungen.

Wenn man ein Stück mit einer Scheere abschneidet, so zieht es sogleich die Schnittränder sehr stark zusammen, und fast immer entsteht eine dorsale Anschwellung. Die dorsale Haut wird mehr als die ventrale über die Schnittfläche gezogen, und der weisse Flecken, wo noch das Parenchym ohne Hautbedeckung hervortritt, liegt desshalb viel näher der Bauchseite. Eine solche Lage dieses Fleckens trat weniger hervor, nachdem die Theilungen freiwillig vor sich gegangen waren.

Ich hatte schon in meiner vorläufigen Mittheilung eine gedrängte Darstellung des Regenerationsvorganges mitgetheilt und gebe hier die schon damals verfertigten Figuren.

Die Figuren 6 und 7 stellen Theilstücke dar, man sieht noch den oben besprochenen weisslichen Flecken in der Mitte des Abschnürungsendes. In der Figur 8 sind die folgenden Stadien der Regeneration dargestellt.

Das vorher dicke mehr oder weniger angeschwollene Vorderende schmälert etwas ab, und von den unteren lateralen Theilen wird eine kleine weissliche Spitze gebildet. Diese Spitze wird nach einigen Tagen verbreitert und stellt sich so dar, wie die Fig. *b* sie zeigt. Die weitere Entwicklung zeigen die Figuren *c* und *d*. Das hier bemerkenwertheste ist, dass die für diese Art charakteristischen Rückenstreifen sich deutlich auf dem Kopflappen fortsetzen. Das wechselt ein wenig. So sieht man an den abgebildeten Exemplaren den mittleren Streifen sich eben so weit nach vorn wie die breiteren Seitenstreifen fortsetzen. In anderen Fällen habe ich auf dem sich entwickelnden Kopflappen die breiteren Seitenstreifen deutlich gesehen, während ich den mittleren Streifen nicht so weit verfolgen konnte.

Dass die Bipalien in den Gewächshäusern zum grössten Theile, wenn nicht ausschliesslich, durch Quertheilung entstehen, kann auch die etwas wechselnde Farbe des Kopfes und das ebenso wechselnde Verhältniss der Streifen vollständig befriedigend erklären. Die Vertheilung der Farbe bei grossen Exemplaren, welche mir als die normale schien, habe ich in der Figur 3 wiedergeben lassen. Die hier angeführten Figuren der Theilstücke stellen die Verhältnisse an sich bewegenden Würmern dar.

Fig. 12 zeigt ein wenig stärker vergrössert, wie die Farbenstreifen sich bei einem um zehn Tage alten Stücke verhielten. Ich brauche keine Erklärung beizufügen. Die Augen waren am Kopflappen noch nicht entwickelt und dennoch *waren die Randpapillen und Riechgruben ziemlich gut ausgebildet.* Diejenigen der vorderen Partie des Kopflappens waren besser ausgebildet als die seitlichen.

In der Fig. 14 *a* und *b* gebe ich Abbildungen von etwas älteren Stücken, wo man die anfangende Ausbildung der Augenflecken sieht. Ebenso fängt an der Fig. 14 *a* die Entwicklung der durch Verbreiterung der Seitenbänder entstehenden Nackenflecken an.

In der Fig. 13 *a* und *b* veranschauliche ich die gewöhnliche Lage der kleinen Theilstücke. Wenn ein Stück in beiden Enden Theilungsflächen besitzt, nimmt es gewöhnlich die Lage ein, welche die Fig. 13 *a*, *b* zeigt. Die Theilungsflächen werden gegen einander gelegt oft so nahe, dass sie einander berühren. Aber sie liegen auch nicht selten etwas weiter

von einander. Ist das Theilungsstück das vorige Hinterende eines Thieres nimmt es gewöhnlich die Stellung, welche Fig. 13 *b* zeigt, ein, oder wird die vordere Theilungsfläche ganz unter den hinteren Theil versteckt. Solche kleine Stücke bewegen sich sehr wenig. Wenn das Theilungsstück dagegen das Kopfende eines Thieres ist, so ist es schon von Anfang an viel beweglicher als die anderen kopflosen Theilstücke. Gewöhnlichenfalls liegen diese kleinen, kopflosen Stücke viele Tage ganz unbeweglich. Indessen können ziemlich leichte Störungen manchmal dieselben zu Bewegungen veranlassen.

Manchmal verstecken sich die Stücke, ehe sie sich zur Ruhe legen unter ein Blatt oder ein Erdstück oder dergl. Wenn sie in einem kleinen Terrarium sind, und wenn die Glasglocke nicht stark beleuchtet ist, können sie auch ruhig auf derselben sitzen bleiben.

Aber auch wenn die Beleuchtung etwas stärker war, krochen sie nicht weit. Fanden sie nicht bald eine Gelegenheit sich zu verbergen, legten sie sich dennoch zu Ruhe. Später bewegen sie sich etwas mehr. So war ein Morgen ein einige Tage altes, 3 cm langes, noch kopfloses Stück, das aber eine kleine Kopfspitze entwickelt hatte, während der Nacht vom Teller, wo es unter Blätter, Erd- und Borkenstücken sich versteckt hatte, auf die Glasglocke hinaufgekrochen. Das Terrarium stand auf einem inneren Tische. Die Glocke wurde auf einen vor dem Fenster stehenden Tisch gestellt. Obgleich nun das diffuse Licht auch da nicht stark war, kroch das Stück bald zum Tisch herunter, aber der gefiel ihm gar nicht. Es hielt sich am Glockenrande fest und machte mit dem Vorderende einige Schwingungen in der Luft, wie es mir schien, um eine besser passende Unterlage zu finden. Aber da eine solche nicht zu finden war, kroch es wieder auf die Glocke hinauf und blieb auch da liegend, seitdem die Glocke auf dem hinteren Tisch über das Terrarium zurückgestellt worden war. Auch andere Male konnte ich bemerken, dass die kopflosen Stücke sich wie die ganzen Thiere des Nachts bewegt hatten. Wenn noch nur eine kleine vordere Spitze entwickelt worden ist, so liegt auch das Vorderende bei der Bewegung ganz an der Unterlage. Sind dagegen auch nur kleine seitliche Lappen ausgebildet, dann wird das Vorderende gewöhnlich fast so wie ein fertiger Kopf von der Unterlage gehoben. Ein fertiger Kopf wird sogar von einem grossen *Bipalium* nicht selten 10 mm und mehr von der Unterlage aufgehoben.

Auf die histologischen Regenerationserscheinungen war ich in meiner vorläufigen Mittheilung nicht eingegangen. Weil nun LEHNERT darüber eine Mittheilung gemacht hat, und weil ausserdem meine schon früher theilweise behandelten Untersuchungen über den Exkretionsapparat und einige andere Bauverhältnisse, zuerst veröffentlicht werden dürfen, werde ich auch jetzt die Behandlung dieses Vorganges auf eine spätere Gelegenheit verschieben.

Ich habe bei der obigen Besprechung der Theilungsfrage mehrmals Gelegenheit gefunden Angaben über die Lebensweise mitzutheilen. Auch ist manches darüber von LEHNERT mitgetheilt. Mit ein paar Worten will ich hier nur den sogenannten Gleitfaden berühren. Die älteren Verfasser über *Bipalium*arten und andere Landplanarien sahen diese Thiere auf einen vom Thiere selbst entwickelten Schleimfaden kriechend sich durch die

Luft zu tiefer gelegenen Gegenständen herabzusenken, und deshalb fand ich keine Veranlassung in meiner vorläufigen Mittheilung davon zu sprechen. TRIMEN und RICHTERS haben nun in den früher citirten Mittheilungen vermuthet, dass diese Art sich nicht in solcher Weise herablassen könne. LEHNERT hat indessen viele Versuche darüber gemacht, und findet, dass auch *Bipalium kewense* einen solchen Gleitfaden entwickelt. Dasselbe konnte ich auch, als ich lebende Thiere hatte, mehrmals beobachten. Und auch im botanischen Garten sah man sie sich in solcher Weise recht tief herablassen. Die Würmer hielten sich nämlich meistentheils in der Erdschicht, worauf die Töpfe stehen, und in den oben genannten umgekehrten, leeren Töpfen auf, aber man konnte sie auch in den Töpfen finden, wo noch Pflanzen wuchsen. Da wurden sie immer ganz an der Topfwand gefunden zwischen dieser und der Erde sich sehr geschickt bewegend. In seltenen Fällen krochen sie auf die Pflanzen selbst hinauf. So wurden einmal Würmer (ein oder mehrere) recht hoch oben auf einer Vanda gefunden und in anderen Fällen an den Fenstern zwischen den verschiedenen Häusern.

Bei solchen Gelegenheiten konnte man sie sich von recht bedeutender Höhe herunterlassen sehen, und in kleinerem Maasstabe habe ich in meinen Terrarien dieselbe Erscheinung ausserordentlich oft gesehen. Ich habe indessen hier den Beobachtungen LEHNERT's nichts zuzufügen und hatte gar nicht so genaue Beobachtungen über die Stärke des Gleitfadens etc. wie er gemacht und brauche darum nicht weiter auf diese Frage einzugehen.

Ich hatte schon früher mitgetheilt, dass ich in *Bipalium diana* einen gewissermassen eingekapselten Nematoden gefunden hatte. Derselbe lag von einer auffallend dicken faserigen Hülse umschlossen im Körpergewebe ungefähr 25 mm vor der Mundöffnung über und zwischen den äusseren Enden von zwei Darmzweigen. Jetzt habe ich noch einen anderen Nematoden in einer Landplanarie, bei einem *Rhynchodemus* gefunden. Dieser Rundwurm war aber völlig frei und schien beim Abtödten des Wirths in seinem Nervenstamme frei umher gekrochen zu haben. Man sieht keine Spuren eines Kapsels. Der kleine Wurm liegt in leichten Schlingen in den Maschen des Nervenstammes. Ich habe auch bei einer Süsswasserplanarie, *Polycelis tenuis* Jijima einen nicht eingekapselten parasitischen Rundwurm gesehen. Derselbe wurde schon im Leben des Wirths bemerkt, und ich kann also ganz sicher angeben, dass der Rundwurm, welcher auch sehr klein war, sich in dem recht festen Gewebe des Rüssels ziemlich schnell bewegen konnte. Das Vorhandensein von unreifen parasitischen Rundwürmern im Körpergewebe der Planarien kann vielleicht dafür sprechen, *dass diese letzteren trotz den Rhabditen und den Schleimmassen dennoch von einigen anderen grösseren Thieren gefressen werden.*

Um das zu bemerken habe ich hier diese Thatsachen mitgetheilt. Für die nähere Beschreibung der Parasiten ist hier nicht der rechte Platz.

Betreffend *die Benennung des Thieres* werde ich eine kurze Bemerkung machen. Ich schrieb in der vorläufigen Mittheilung »1878 beschrieb MOSELEY *Bipalium kewense* von den Warmhäusern des Kew Garden. Die hier beobachtete Form scheint mit demselben identisch zu sein, obgleich die Grundfarbe des Rückens gewöhnlich mehr olivengrün ist, und die Streifen fast ganz schwarz sind». LEHNERT hat nun aus verschiedenen Gewächshäusern sowohl gelbliche wie mehr grünliche Exemplare gehabt und nennt die letzteren *Bipalium kewense* var. *viride*. Er bemerkt aber ausdrücklich, dass er nicht die grüne Varietät als Art aufzustellen bezwecke. Das wäre auch gewiss unrichtig, denn die Thiere stimmen ja in allen anderen Hinsichten sehr genau überein, und im Berliner botanischen Garten wechselte auch die Farbe nicht so wenig. So finde ich in meinen Notizen, dass die Thiere, welche z. B. den 7. Februar aus dem Garten geholt wurden, einen helleren Farbenton zeigten als diejenigen, welche ich vor Weihnachten genommen hatte. Auch habe ich Thiere gesehen, bei welchen sowohl die Streifen wie die zwischen denselben liegenden Theile der Rückenfläche mehr violett waren. Über die Farbe und das Verhältniss der Streifen geben meine Abbildungen ohne Worte genügenden Aufschluss. Nur Eines mag zngesetzt werden. Wie, und davon sprach ich schon oben, die Streifen am Kopfe oft wechseln, zuweilen deutlich verfolgbar sind und zuweilen vollständig zu einem grossen, dunklen Flecken zusammengeflossen sind, so finden sich auch Verschiedenheiten im Verhältniss der Streifen am Hinterende. Beides wird aus der kürzeren oder längeren Zeit, welche seit einer vor sich gegangenen Theilung verflossen ist, leicht verständich.

Nachträgliche Bemerkung.

Ich habe oben mehrmals darauf hinweisen können, wie unter nahe verwandten Formen die eine sich auf ungeschlechtlichem Wege fortpflanzt, während viele andere keine solche Fortpflanzung aufzeigen.

Besonders unter den Turbellarien scheint diese Fortpflanzungsweise nur bei einzelnen Formen vorzukommen. Und jedoch könnte man einen gewissen Grund für die Vermuthung haben, dass eine ungeschlechtliche Fortpflanzung ursprünglich dieser Gruppe zugehörte.

Bei dem merkwürdigen von F. E. Schulze zuerst aufgefundenen und beschriebenen *Trichoplax adhærens* hat nämlich schon der Entdecker desselben eine Quertheilung als wahrscheinlich dargestellt,[1] und später ist sie auch von Noll näher verfolgt worden.[2]

Nun hat weiter v. Graff auf die grosse Ähnlichkeit, die in vielen Bauverhältnissen zwischen *Trichoplax* und den *Acoelen* besteht, aufmerksam gemacht[3] und hat auch bei Trichoplax die Existenz eines, wenn auch sehr schwachen Hautmuskelschlauches festgestellt. Wenn nun, wie v. Graff, dessen Ansicht auf diesem Gebiete sehr viel zu bedeuten hat, wohl auf gutem Grunde meint, die höheren Turbellarien aus den Acœlen nahe stehenden Formen sich entwickelt haben, so liegt im Vorhandensein einer ungeschlechtlichen Vermehrung bei *Trichoplax* ein weiterer Grund für die Annahme, dass die in der Turbellariengruppe ziemlich zerstreut vorkommende Quertheilung ein von den Stammformen überliefertes Erbstück ist, welches sich aber nur hie und da erhalten hat. Bei den meisten Abkömmlingen ist die Quertheilung durch die geschlechtliche Vermehrung völlig verdrängt worden. In solcher Weise liefert auch *Trichoplax* eine Stütze meiner Deutung der Vermehrung des *Bipalium* ab.

---

[1] F. E. Schulze, Trichoplax adhærens nov. gen. nov. spec. Zool. Anz. Jahrg. VI. 1883. S. 92.

[2] Vortrag in der Senck. naturf. Gesellschaft April 1890. Berichte 1890. S. LXXXVI.

[3] L. v. Graff, Die Organisation der Turbellaria Acœla. Leipzig 1891. S. 51 & 52.

Erklärung der Abbildungen.

Alle Abbildungen ausser Fig. 18 stellen *Bipalium kewense* Moseley dar.

Fig. 1. Kriechendes Thier.
mg Mundgegend.

» 2. Ruhig liegendes Thier.

» 3. Der Kopf eines kriechenden Thieres. Man sieht etwas ausgezogene Spitzen und die Randpapillen schwach angedeutet. Bei diesem Thiere streckte sich der mittlere Streifen bis an dem dunklen Halbmond. Die grössten Augenflecken liegen auf der Grenze zwischen dem Kopfe und dem Nacken. (Schwache Vergrösserung).

» 4. Kopfpartie eines kriechenden Thieres von der Seite gesehen.

» 5. Mundregion von unten gesehen.
m Mund.

» 6. Das Kopfstück eines Thieres kurz nach einer Theilung.

» 7. Ein hinteres Theilstück mit vorderem angeschwollenen Ende. Der etwas verbreiterte mittlere Streifen deutet die Mundregion an.

» 8. Nach einander folgende Stadien, die eine Regeneration darstellen.

» 9. In Spiritus aufbewahrte Exemplare, die mit Sublimat konserviert waren. *mg* Mundgegend. *ph* der hervorgestülpte pharynx. *a* von oben, *b* von unten.

» 10. Ein wahrscheinlich in Folge der Kälte zerfliessendes Thier, das sich später zerschnürte. Siehe den Text S. 18.

» 11. Vordere Testisanlagen mit Verbindungsstrang.

» 12. Ein junges Theilungsstück mit sich regenerirendem Kopfe.

» 13. Ruhig liegende Theilungsstücke.

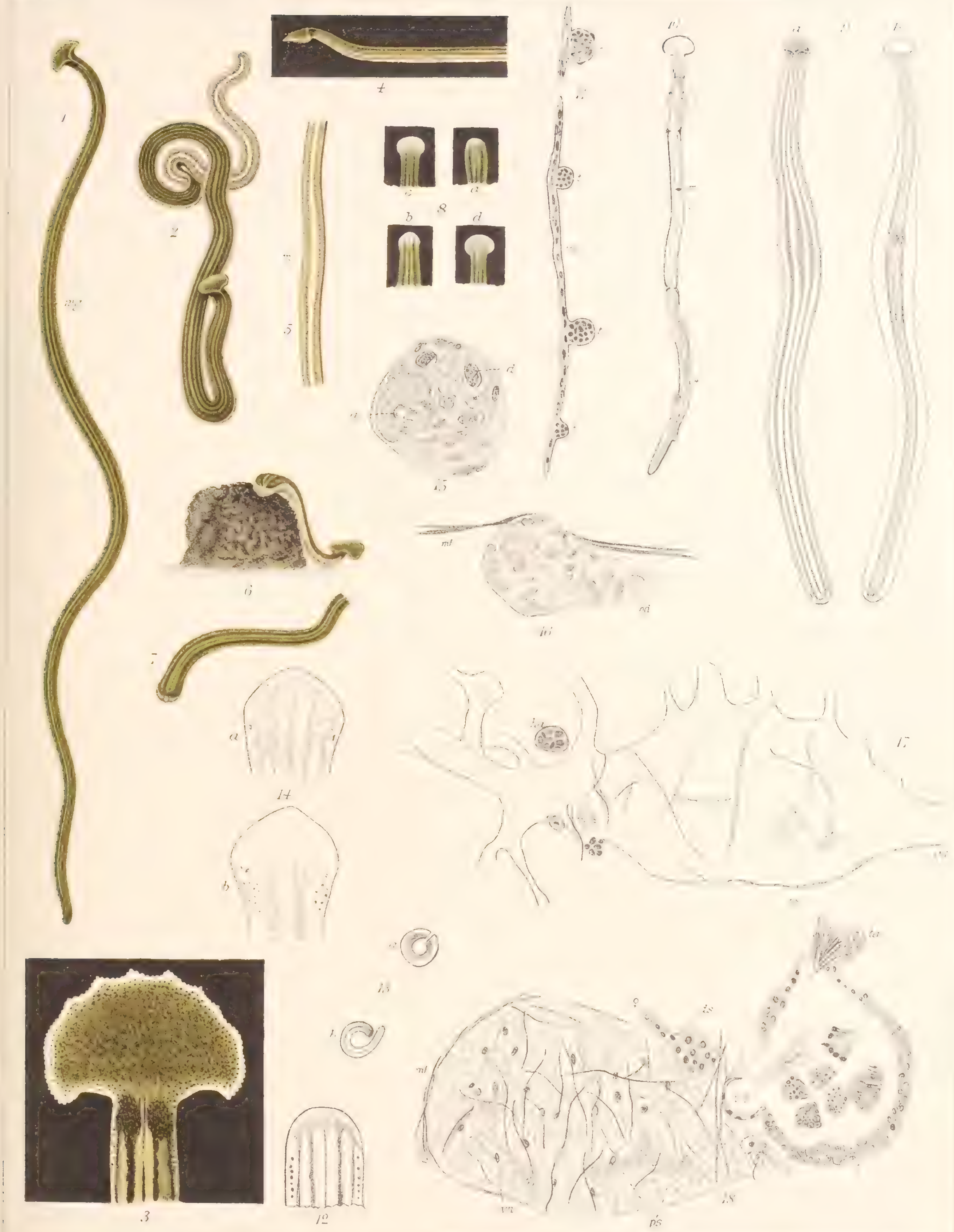
» 14. Sich regenerirendes Kopfstück. *a* von oben *b* von unten.

» 15. Keimstockanlage bei ungefähr 250-maliger Vergrösserung.
d' Theilungsstadium mit sehr deutlichen Kromatinelementen.

» 16. Dieselbe mit der Oviduktanlage bei etwas schwächerer Vergrösserung.

» 17. Querschnitt des Nervenstammes und der am äusseren Rande desselben liegenden Hodenanlage *ha*. Zahlreiche Nervenwurzeln steigen nach oben. Bei *qk* sieht man eine Querkommissur zwischen den Nervenstämmen. Bei *ps* treten auch bei dieser schwachen Vergrösserung einige Inseln von Punktsubstanz deutlich hervor.

» 18. *Bipalium diana*.
Querschnitt des Nervenstammes und des ersten Hodens der einen Seite. Die Vergrösserung ist schwach — dieselbe wie bei der vorigen Abbildung.
t Hoden.
ta. Eigenthümliche Ausbuchtung des Hodens die sich in Parenchym hineinstreckt. Da liegen an mehreren Stellen Spermatozoen ohne sichtbare Begrenzung zwischen den anderen Zellen des Körpergewebes. Solche Ausbuchtungen finden sich an sehr vielen Hoden bei diesem Thiere.
vd das Anfangsstück des vas deferens.
ds Theil eines Dotterstockes mit Ausführungsgang zu dem Ovidukt, der mit ♀ bezeichnet ist.
X zeigt eine Stelle am Hoden, wo das ganze Epithel schon für die Ausbildung der Spermatozoen verzehrt ist; in der grossen Hodenblase sieht man verschiedene Stadien der Samenbildung.
Im Nervenstamme *vn* waren Muskelfasern und Kerne etwas deutlicher als in dem auf der vorigen Figur dargestellten Schnitte und sind deshalb auch an der Figur angedeutet.



Nic. Prillwitz et autor ad.nat. del.

ALGAE AQUAE DULCIS
INDIAE ORIENTALIS.

THE

FRESH-WATER ALGAE
(PRINCIPALLY DESMIDIEAE)

OF

EAST INDIA

BY

WILLIAM BARWELL TURNER.

WITH 23 PLATES.

PRESENTED TO THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES APRIL 13, 1892.

STOCKHOLM, 1892.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

FORE-WORD.

Whilst pursuing my studies on the Desmidieæ in 1882—3 I received each year from Mr. J. Sutherland, then travelling in India, two small bottles containing Algæ, collected in Central and Northern India — the exact localities not being clearly stated. Among the Algæ were many Desmidieæ, some being apparently new.

In determining these in 1883—4 I had recourse to the only memoir upon the Indian Desmidieæ, that of Dr. G. C. Wallich, F. L. S. ('Descriptions of Desmidiaceæ from Lower Bengal', in the Annals and Mag. Nat. Hist. vol. V, ser. 3, pp. 184, 273, 1860), but that failed to assist me very much, as the memoir itself had been only partially proceeded with.

However, in 1884 I communicated with Dr. Wallich, from whom I received a most courteous reply, containing a very kind offer to place the residue of his 1855 gatherings at my disposal; which offer was most gladly accepted by me. Learning, in the meanwhile, that Dr. W. had presented slides of Desmids, and also his original Mscr. and sketches, to the Royal Microscopical Society of London, I asked permission to examine them; and the Council of the Society (with Dr. Wallich's assent) generously allowed me to have the Mscr. volume and slides for a considerable period, during which I took ample notes. When in 1884—5 I made my examination of the remnant of Dr. Wallich's gathering (preserved in dilute spirit for 30 years!) I discovered that many forms existed therein not described in the Mscr., and I also found that Dr. W. had seen and noted, when in India, many plants unseen by me; hence this little memoir has attained larger proportions than I or Dr. Wallich expected. In my own examination I made over 1,100 sketches before I attempted any analysis or description of the forms. The greater part of my own Mscr. was compiled, but not written in extenso, in 1885—6.

In 1889 a valued correspondent, Dr. G. von Lagerheim (then at Freiburg in Breisgau, and now of the University of Quito, Ecuador), kindly sent me some specimens of Indian Utriculariæ — from the Riks-Museum, Stockholm. These yielded many interesting and novel plants, which form welcome additions to the list, and for which I beg to sincerely thank him.

In order that I might avoid prolixity and verbosity of description, of which I do not approve, I have herein abbreviated my remarks as much as possible, except in the case of sundry extracts from Dr. WALLICH's unfinished (and to many inaccessible!) memoir of 1860. The examination of Dr. WALLICH's Mscr. has been attended with some difficulty, from the fact of varying scales of measurement having been employed by him. I have omitted Bibliographical list, as it seems to me a waste of space; a large number of works and memoirs have, however, been consulted by me.

I here take the opportunity of cordially thanking all my courteous helpers, especially Dr. WALLICH for his great kindness and valued letters; and I must tender my grateful acknowledgement of assistance and kindly counsel received from my good friend Dr. OTTO NORDSTEDT, of Lund.

Leeds, 25 Feb. 1892.

INTRODUCTION.

The majority of the Algæ comprised in the subsequent pages of this memoir were obtained by Dr. WALLICH in the year 1855 (from July to November inclusive) from the great coal-field of Bengal, in the district of Raneegunge, about 120 miles N.W. of Calcutta. The district was at that time the scene of the Sonthal insurrection, which troops were sent to quell; and Dr. WALLICH, then Field-surgeon of the expeditionary forces, during the intervals of military duty, found time to collect and observe a large number of the local *Chlorophyllophyceæ*. It is to be regretted that my friend did not complete his description in the 'Annals', his graphic power being far greater than mine; but science certainly had considerable and highly important additions from him both in his home voyage and in his observations, as government naturalist and scientist to the North Atlantic Surveying vessel (H. M. S. 'Bulldog', under the command of Sir LEOPOLD MAC CLINTOCK, R.N.), which were afterwards published in the 'North Atlantic Sea-bed', and in over 40 other memoirs and papers!

I have been requested by many correspondents to quote freely from Dr. WALLICH's own words, and this I have done wherever practicable, especially in *Streptonema* and *Onychonema*, two new genera of the 1860 memoir. The following graphic pictures are too good to be omitted:

(a) »As might be supposed from the cosmopolite nature of the Desmidiaceæ generally, a large proportion of the species referred to are identical with those already known to occur in Europe and America. Many however are new, and these certainly equal, if they do not surpass, any of the hitherto recorded forms in beauty and symmetry. Amongst the more common species a remarkable amount of *divergence* from the typical character is everywhere to be met with — a circumstance depending, no doubt, on those peculiarities of soil and climate which, in Lower Bengal, are so favourable to the exuberant and rapid development of the entire vegetable kingdom. Such peculiarities operate, however, on the more minute tribes in a special degree; for whilst the higher orders of plants are subject only to the regularly recurring changes of a tropical region, and undergo no abrupt or violent transitions as regards habitat, the humbler Algæ are borne abroad, during their sporangial state, to great distances, and into positions differing widely in nature from those wherein they were originally engendered. The liability to variation arising from this cause must necessarily be extreme; and, therefore, few situations could be found in

which the limits attainable by specific divergence, as occurring in these organisms, could more easily and satisfactorily be determined.» Beng. Desm. p. 184.

(b) »It is almost impossible to arrive at a correct estimate of the outburst of fresh life to which microscopic forms are subject in such a climate, by any comparison with what is observable elsewhere. Immediately prior to the setting-in of the annual rains, the pools, swamps, water-courses, and even the majestic rivers, are well nigh dried up. The surface of the soil is parched into a layer of impalpable dust, and the remnants of all the minute tribes of plants are carried to and fro, by the slightest winds, amongst the dusty particles to which they themselves largely contribute. At this period the sporangial state is assumed both by the Desmidiaceæ and Diatomaceæ, and it may be regarded, therefore, as a species of hybernation, during which vitality is maintained under the minimum of the conditions (c) essential to its continuance, and without the interposition of which phase these organisms would become extinct. For upwards of two months the rains continue to fall incessantly. The whole country is flooded, and the rivers expand to the proportions of inland seas. It is useless, as yet, to search for the Desmidiaceæ. No sooner, however, have the rains and inundations subsided, than the mud-laden pools clear down, the magic influences of light and heat are permitted to operate, and in an incredibly brief period the surface, the bottom, and the body of the waters absolutely teem with the crowded masses of animal and vegetable life.» Beng. Desm. p. 185.

Concerning the first quotation (a), I would remark that for Dr. Wallich's view there is much to be said, and in proof of his view I have myself observed considerable divergence in some forms (e. g. *Micrasterias Crux-melitensis*), but space did not permit of my figuring many, or entering into full detail concerning them. On the other hand many forms are absolutely identical with well known European ones, as the figures of Wallich and myself prove. The subject is very debateable (Cfr Archer in Dub. Micr. Club. Trans. 1865, and Wallich's letter to him on »variation»); still it must be admitted that Nature is so prolific in design that no two leaves upon a tree, no two Desmids, are *exactly* alike! If it be argued that, because we cannot absolutely *see* the effects of evolution, which is is ever-changing and unceasing, such effects are not existent, it is merely a *façon de parler* and no argument at all — and I cannot help but agree for the most part with Wallich (in litt. ad Archer l. c.), »the law which it is assumed governs the limits of species is *no law*, but only a conditional direction, holding good only so long as the surrounding conditions continue the same», i. e. through the environment being the same through a *lengthened* period of time.

Upon the second paragraph I would observe (c) that the *lower* orders of plants seem endowed with peculiar properties of vitality and continuance under stress of climate, and Wallich's remarks are continued, under the opposite extreme, in 'The Desmidieæ of Greenland' (Trans. Roy. Mic. Sci. p. 130, 1869,) the locality cited, Godhaab, being 64° N. Lat., and the pools frozen up for 8 months in the year. It is also significant that various Siberian forms observed by Boldt have been found in Japan by Roy and Bisset, and by myself in the Indian material. The remarks of Dr. Nordstedt in Fr. Alg. N. Z. p. 5, 1888, are exceedingly interesting, as bearing upon the influence of region with reference to the lower Algæ.

There is another point of considerable influence upon the existence of Fresh-water Algæ, viz. the geological formation of the country; and it is a pity that the consequences of this influence have not received the attention they deserve. I had occasion (Naturalist, Feb. 1886) to refer to these details, and I find that BREBISSON (Liste, p. 114) agrees with my views so far as a 'chalky' or cretaceous soil is concerned. Lower Bengal is partly alluvial, partly carboniferous, as regards the earth-strata.

WALLICH states (p. 184 l. c.) that he had observed 140 species of Desmidieæ in the Raneegunge district; to which I may add that this number did not comprise very many of those I found in his Mscr., in which, including sundry doubtful species, there are icons of 238 Desmids. From results obtained by many observers, it appears that the value of gatherings is often in inverse ratio to the extent of country examined, e. g. A. W. WILLS, Sutton Park, 89 sp.; idem, Capel Curig and Barmouth, 176 sp.; W. B. T., Strensall Common, near York, over 140 sp.; and Dr. NORDSTEDT informed me that, in one small Northern habitat, he had obtained 97 species; all being of Desmids. In Mr. JOSHUA's 'Burmese Desmidieæ', 1885, also collected within a very small space, appear 186 species and varieties of Desmidieæ; LAGERHEIM in his 'Desmidiaceen aus Bengalen' 1887, gives 52 species and vars. of the same order. Both these gentlemen give forms not seen by WALLICH or myself; those of Mr. JOSHUA being (*Sphæ. pulchrum*, BAIL. *β trilobum*, n. v.; *Desm. quadrangulatum*, RALFS; *D. quadratum*, NORDST.; *Micras. crenata*, BREB.; *M. apiculata*, EHR. f., *M. ceratophora*, ejus; *M. euastroides*, n. sp.; *Euastrum ansatum v. ampliatum; E. binale*, n, f. *crassum; E. gemmatum* BREB. *v. mononcylum* NORD.; *E. decedens*, REINSCH; *E. oblongum*, GREV. *f. scrobiculatum*, NORDST.; *E. sublobatum*, BREB.; *E. hypochondrum*, NORDST.; *E. attenuatum*, WOLLE; *E. retrorsum; E. flammeum; E. coralloides; E. truncatum; E. serratum;* and *E. divergens*, spec. nov.; *Staurastrum proboscideum*, BREB. *v. Javanicum*, NORDST.; *S. margaritaceum*, EHRB. *v. hirtum*, NORDST.; *S. gracile, formæ*; *S. vestitum*, RFS.; *S. avicula*, BREB.. *S. Brasiliense*, NORDST.; *S. horrescens*, n. sp.; *S. leptodermum*, LD.; *S. granulatum*, REINSCH; *S. minusculum; S. bifurcum*, ejus ex. p.; *S. cyathodes*, n. sp.; *S. platycerum*, n. sp.; *Xanthidium acanthophorum*, NORDST.; *X. antilopæum*, 2 forms; *Arthrodesmus octocornis*, EHRB.; *A. arcuatus*, and *A. apiculatus*, sp. nov.; *Cosmarium turgidum*, BREB.; *C. De Baryi*, ARCH.; *C. pulcherrimum*, NORDST. var.; *C. cucurbita*, BREB.; *C. amœnum*, BREB.; *C. pyramidatum*, BREB. var.; *C. latum*, BREB.; *C. rectangulare*, GRUN.; *C. Norimbergense*, REINSCH; *C. globosum*, BULNH.; *C. sub-tumidum*, NORD. *v. β platydesmium*, NORD.; *C. annulatum*, NAG.; *C. pachydermum*, LUND. *β minus*, NORDST.; *C. geminatum*, LUND.; *C. sub-rotundum*, DELP.; *C. bicardia*, RSCH.; *C. undulatum*, v. SCHM.; *C. quadratum*, RALFS; *C. pardalis*, COHN. *f. minor.; C. botrytis, v. Indicum*, n. v.; and 9 n. sp. *C. euastron, C. capax, C. diadema, C. armatum, C. cuneatum, C. spinosum, C. incisum, C. inornatum*, and *C. exasperatum; Doc. minutum!* NAEG!; *Docid. baculum*, BREB.; and 3 new sp., *D. granuliferum, D. annulatum*, and *D. Burmense; D. verrucosum*, BAIL. (as *D. tesselatum*, JOSH.); *Closterium Lagoense*, NORD.; *C. striolatum*, EHR.; *C. costatum*, CDA; *C. ensis*, DELP.!; *C. lineatum*, EHR. *f. Sandvicensis*, NORD.; *C. Ralfsii*, BREB.; *C. setaceum*, EHR.; *C. Venus*, KTZ.; *C. intermedium*, RALFS; *C. incurvum*, BREB.; *C. porrectum*, NORDST., *C. subtile*, BREB. cum zyg. (? Cfr seq. sub *Rhaphidium*); and 2 new species, *C. bacillum* and *C. nematodes; Penium margaritaceum*, EHR.; *P. spirostriolatum*, BARKER; *P. minutissimum*, NORDST.; and

P. delicatulum, n. sp.; a total of 93. In the excellent little memoir of LAGERHEIM, l. c. in Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. XIII, No. 9, 1885, there are also many Desmidieæ not seen by Dr. WALLICH, Mr. JOSHUA, or myself, they are: *Micrasterias Mahabuleshwarensis β surculifera*, n. v.; *M. ampullacea*, MASK. *β Bengalica*, n. v.; *Euastrum quadratum*, NORDST., *E. didelta β Bengalicum*, n. v.; *E. coralloides*, JOSH. *β trigibberum*, n. v.; *Cosmarium pulcherrimum*, NORDST. *f. Senegalensis*, NORDST.; *C. Willei*, LAG.; *C. Portianum*, ARCH. *β Brasiliense*, WILLE; *C. quinarium*, LUND. *β circulare*, NORDST.; *C. coliferum*, n. sp.; *C. biauritum*, NORDST.; *C. retusum β læve*, ROY et BISSET; *C. mammilliferum*, NORDST.; *C. Meneghinii*, BREB. *β simplicissimum*, WILLE, and *γ Wollei*, LAG.; *C. biremum*, NORDST.; *Pleurotæniopsis* (Cosmarium) *magnificus*, NORDST.; *Xanthidium acanthophorum*, NORDST. *β Bengalicum*, n. v.; *X. Indicum*, n. sp.; *Arthrodesmus triangularis*, LAGERH.; *Pleurotænium* (Doc.) *Kayei*, ARCHER; *P.* (Doc.) *ovatum*, NORD.; *P.* (D.) *Indicum*, GRUN. *β Caracasanum*, NORDST.; *P.* (D.) *constrictum*, BAIL, * *coroniferum*, n. s-sp.; or 24 species and varieties. The short historical resumé given by LAGERHEIM is very interesting.

In a paper upon the Indian Algæ, by Drs. ZELLER and RABENHORST, in the Journal of the Asiatic Society of Bengal, vol. 42, pp. 175—193, 1873, a few stray Desmids (collected by Mr. S. KURZ in Arracan and British Burmah) only are mentioned, viz. *Clos. striolatum*, EHR.; *Pleurot. baculum*, (BREB.) DBY.; *Pl. trabecula* (= *Doc. Ehrenbergii* RLFS. non *D. trabecula*, EHR.); *Euastrum ansatum*, and *E. ampullaceum*, RALFS. The main portion of Mr. KURZ' Desmid-gatherings was sent to Mr. W. ARCHER, of Dublin, and is yet unpublished.

A brief memoir by Dr. G. DICKIE of Aberdeen, 'Notes on Algæ from the Himalayas', appeared in the Linnean Soc. Journ. Bot. Vol. XIX, pp. 230—232, in 1882. In this the Desmidieæ are determined by Mr. J. ROY, viz. *Hyal. dissiliens v. tridentula*, NORDST.; *Cos. Brebissonii*, MENGH.; *Cos. pachydermum*, LUND.; *Tet. granulatus*, BREB.; *Cyl. Brebissonii*, MENGH.; and *Penium digitus* EHRB.; together with 7 new species, which as yet are not described. Most of these Algæ were from great altitudes, 15,000 to 18,000 feet!

The Algæ of my own list comprise:

	Genera	Species
Chroococcaceæ	4	6
Chamæsiphonaceæ	1	1
Oscillarieæ	3	5
Nostoceæ	2	2
Scytonemaceæ	2	3
Stigonemaceæ	2	3
Rivulariaceæ	1	2
Phycochromophyceæ	15	22
Desmidieæ	24	536
Zygnemeæ	3	?
Mesocarpeæ	1	1
Characieæ	3	5

	Genera	Species
Vaucherieæ	1	1
Volvoceæ	3	3
Palmellaceæ	8	11
Protococcaceæ	2	7
» ?	1	1
Pediastreæ	6	22
Ulothricheæ	1	2
Confervaceæ	3	4
Chætophoreæ	1	1
Oedogonieæ	1	3
Coleochæteæ	1	3
	59	600
To the Desmidieæ add the species (not included) of ROY, JOSHUA and LAGERHEIM ut ante	—	120
Chlorophyllophyceæ	59	720
Algæ	74	742

The Desmidieæ of India (including British Burmah) now amount to the large number of 656 species.

In this list the total is much reduced by the coarser Algæ having been partly discarded in collecting, and partly afterwards separated, many forms having thus disappeared; in the above summary forms and varieties are not included in the enumeration.

With respect to the classification I have adopted in the Desmidieæ, I have endeavoured to make the sequence of the genera, as to 'form', as natural as possible; but whatever is done in this direction can only be artificial, as Nature recognizes neither 'genera' nor 'species'. Various schemes have been propounded, some of which absolutely darken and obscure the very subject upon which they are intended to throw light! While pursuing this subject I have written out, for comparison's sake, 22 schemes of classification, from those of MENEGHINI (1840) and KÜTZING (1845), up to COOKE (1887); the only one which I can admire is that long ago proposed by Dr. WITTROCK (Points-förteckning öfver Skandinaviens växter. 4. Characeer, Alger och Lafvar. Upsala & Lund 1879—80), giving 21 genera, in following order: *Desmidium, Hyalotheca, Bambusina, Spondylosium, Sphærozosma, Micrasterias, Euastrum, Staurastrum, Xanthidium, Arthrodesmus, Cosmarium, Pleurotænium, Docidium, Tetmemorus, Closterium, Gonatozygon, Spirotænia, Penium, Mesotænium, Cylindrocystis* and *Ancylonema*. In this the objectionable division into 'filamentous' and 'non filamentous' forms finds no place (cfr ARCHER in Dubl. Club Proc. Q. J. M. S. p. 192, 1866); and moreover the sequence from and to the other classes and families is easy and natural, not abrupt. COOKE's division of the Desmidieæ into the sections *Leiosporæ* and *Cosmosporæ* is certainly incorrect; cfr LUNDELL Desm. Suec. pp. 2—4. As I have found that classifications in which the arrangement of chlorophyll is made a prominent feature interfere with generic distinctions in some cases, and thus raise awkward objections, such as those of ARCHER, ut supra, p. 71, I have myself been for years past inclined to classify

by form alone. The advocates of chlorophyll-systematizing, if they are logical, will partly return to EHRENBERG's views, and absorb *Penium* within *Closterium;* this would not be nearly so objectionable as bringing, as they often do, most heterogeneous forms into close apposition.

To meet various objections, and to deal with plants having *lateral* chlorophyll, LUNDELL in 1871 proposed certain new subgenera. Under *Cosmarium* he gave n. sub-gen. *Pleurotæniopsis;* and under *Staurastrum* the n. sub-gen. *Pleurenterium;* but what heterogeny is thus created! In the first we find *C. ovale* RALFS, *C. striolatum* (NÄG.) ARCH., and *C. elegantissimum* LUND.; and under the latter we have such forms as *Stau. grande* BULNH., *S. Brasiliense* NORDST., and *S. sexcostatum* BRÉB. [1]) The only deduction I can make is that the suggestions of the distinguished author, although very ingenious, are quite 'unworkable'.

It is not for me to be hypercritical, and that chlorophyll arrangement (of which we know but too little,) is of high value I freely admit, but would any Algologist discard a distinctly lunate form from *Closterium* because it was found to have irregular chlorophyll-masses in place of the usual fillets? A knowledge of the cell-contents is as necessary to perfect understanding of the plant, as is a correct idea of the cell-form, but I submit (with extreme deference to many high authorities) that, in our present state of knowledge, we find it of more *specific* than *generic* value, i. e. so far we can confidently base ideas of classification upon it. I do not say that the advocates of classifying by cell-contents are wrong, I only suggest that their views are too advanced, and hence inconvenient for present practical use. WALLICH, Desm. Beng. p. 185, says, »according to the varying periods of growth of the organism, the endochrome may be equably disposed in minute granules throughout the protoplasmic cell-contents, it may be aggregated into definitely or indefinitely shaped masses, or it may present itself in the form of radiating bands . . . . . according as the granules have remained dispersed or have coalesced under the molecular law to which they are subject. In some genera the disposition of the endochrome must, no doubt, be regarded as highly characteristic, as, for instance, in *Docidium*, *Penium*. *Tetmemorus*, and *Closterium*. But even in different individuals of each of these genera, and in the same individual under different conditions, it will be found to vary greatly.» In considering these remarks it must not be forgotten that they were written 32 years ago; still that they contain much truth is undeniable. To the same point tend ARCHER's critical remarks on *Pleurotænium*, (1868) »He would not contend against the genus, ... but was not prepared to adopt it.»

Cæteris paribus, a classification by form is much more easily followed than a scheme of more elaborate construction; and it had been my intention, in this little dissertation, to have arranged *all* my Desmid-forms as nearly as I could in form-sequence, but, from long-continued sickness which delayed my work, I have been compelled to abandon the idea. However, I have appended to the principal genera outlines of sub-genera based solely upon external form, as I deem such the safer guide to a *practical* arrangement of these plants.

---

[1]) Can any Desmids possess much more dissimilar forms than these?

In the other Algæ I have followed the classification adopted by NORDSTEDT in Fr. Alg. N. Z. 1888, pretty closely, but in reverse order.

Although not strictly within the scope of this paper, I take leave to mention certain Algæ, (although some are marine,) published by WITTROCK and NORDSTEDT in their erudite and valuable Algæ Exsicc., fasc. 1—20, 1877—1889, from the East of Asia. These are — from East India, *Rhizoclonium hieroglyphicum* (AG.) KTZ. *f. calida* (KTZ.) WITTR., No. 944; *Scytonema mychrous* AG., 673. From Ceylon, *Pithophora polymorpha* WITTR. 322; *Chætomorpha obscura,* KJELLM. 320; *Ch. antennina* (BORY) KTZ. 318; *Conferva utriculosa* KTZ. *β Ceylanica* WILLE, 430; *Sirogonium Ceylanicum* WITTR. 358; *Stephanocoelium verticillatum* KTZ. 347; *Bryopsis thuyoïdes* KTZ. 348; *Bry. pachynema* v. MARTENS (= *Valonia confervoides* HARV.), 349; *Caulerna clavifera* J. G. AG. 345; *Caul. plumaris* (FORSK.) AG. 344; *Chauvinia imbricata* KJELLM. 346; and *Ulva fasciata* DELIL. 432. From Burmah, *Euastrum obesum* JOSH. (q. v. ante), 813. From Java, *Nostoc commune* VAUCH. 589· From Borneo, *Oedogonium Kjellmanni* WITTR. 306; *Chlorodesmis pachypus* KJELLM. 343; *Halimeda macroloba* DECAIS. 339; and *Hal. multicaulis* LAMOUR. 341. From Japan, *Chætomorpha crassa* (AG.) KTZ. A total of 21 algæ; the above numbers referring to those in the fasciculi of W. & N.

The little fragments of Indian *Utriculariæ*, from the Stockholm Museum, kindly communicated by Prof. G. VON LAGERHEIM, have proved of much interest, as from them I extracted 74 species of micro-algæ, representing 18 genera. Many of the forms were new, besides others previously remarked by me; in addition to which they also comprised known forms not before noted from India. These, practically speaking, represent 6 habitats: East India, from *Utricularia fasciculata;* Eastern Himalayas, from *U. stellaris;* East Bengal, from *U. flexuosa;* Malabar, from *U. stellaris;* British Burmah, from *U. sp.;* and Khasia, upon the Brahmaputra River, from *U. sp.;* the *Utricularias* of the two latter habitats not being named. This contribution is included in my list, with the localities appended.

One fact, concerning the Desmidieæ of India, is noteworthy, viz. that in the great majority of the plants which occur also in colder climates the Indian specimens are less in size than their more frigid relatives, and for this difference it is difficult to assign a cause. There appears to be great difference between the 'sporangial periods' of the Desmids and other Algæ in various parts of India, as the time of the 'monsoons' varies very much, and upon this the aquatic plants are dependent.

INDIAN FRESH-WATER ALGÆ.

(Where no habitat is stated, Bengal is understood as the locality).

Class. I. PHYCOCHROMOPHYCEÆ, Rabh.

Cohors 1. CYSTIPHORÆ, Rabh.

Ord. I. CHROOCOCCACEÆ, Næg.; Einz. Alg. p. 44.

Gen. 1. Chroococcus, Næg., l. c. p. 45.

1. **Ch.** (**minor?**), Næg., p. 47, t. I, A f. 4.
   Northern India.

Gen. 2. Gloeocapsa, (Kütz.) Næg.

1. **G. atrata,** Kütz. Phyc. Germ. p. 151; Næg. einz. Alg. p. 47, t. I, F f. 1.
   Northern India.

Gen. 3. Merismopoedia, Meyen, sec. Næg.

1. **M. glauca,** (Ehrb.) Næg., Einz. Alg. p. 55, t. I, D f. 1; *Gonium glaucum,* Ehrb. sec. Næg. l. c.
   Northern India.

Gen. 4. Tetrapedia, Reinsch, Alg. Frank. p. 37.

1. **T. gothica,** Reinsch, l. c., t. II, f. 1 c d.
   Northern India.
2. **T. foliacea,** n. sp. Species habitu fere ut in T. Crux-Michaeli Reinsch, l. c. p. 38, t. I, f. VI, sed lateribus convexo-foliatis; a latere visa acuto-lanceolata, medio paullo constricta, apicibus quasi mucronatis. Wallich Mscr. No. 311.
   Long. et lat. 11, crass. 3 μ.
   T. XX, f. 18 × 1,000, after G. C. W.
   Wallich styles the divisions »3 lobed». The specimen figured is apparently in a state of fission.
3. **T.? Wallichiana,** n. sp. Quadratica, forma fere exacte »Crux Melitensis», sed angulis rotundatis; quoque angulo mucrone acuta parva munito. Wallich Mscr. No. 324.
   Long. et lat. 10—12 μ.
   T. XX, f. 10 × 1,000.

Cohors 2. **HOMORGONÆ**, THURET.

Sub-coh. 1. **CYSTOGONÆ**, BORZI.

Ord. I. CHAMÆSIPHONACEÆ, BORZI.

Gen. 1. **Chamæsiphon**, BRAUN et GRÜN.

1. **Cham. sp.** ad *Ch. curvato*, NORDST., Alg. Sandv. p. 4, t. I, f. 1 accedens, sed articulis fere rectis.

Sub-coh. 2. **HETEROCYSTEÆ**, HANSG., sec. NORDST.

Ord. I. OSCILLARIEÆ, AGDH.

Gen. 1. **Spirulina**, LINK. 1834.

1. **S. oscillarioides**, TURPIN (KÜTZ. Tab. Phyc. 1, t. 37, f. 8; RABH. Alg. No. 1015; *S. gracillima*, RABH. Alg. No. 895; *Sp. major*, KÜTZ. Phyc. Gener. p. 183; sec. RABH. Fl. Eur. Alg. II, p. 91); WALLICH Mscr. sine descr. No. 335.
2. **S. turfosa**, CRAMER (in Hedwigia II, p. 61, t. XII, f. 1, 1863! RABH. Alg. No. 1443, et in WARTM. sub 136, sec. RABH. Fl. Eur. Alg. II, p. 92); WALLICH Mscr. No. 333.
   Diam. 4.7 μ; 5 coils in 13 μ. T. XXI, f. 16, after WALLICH. »Moving at the rate of 55 μ per minute, or 1 Inch (Engl.) in $7^2/_3$ hours.» G. C. W.

Gen. 2. **Lyngbya**, AGDH., 1824.

1. **L. rupestris**, AG. (*Oscillaria rupestris*, AG. Syst. p. 63; Engl. Fl., v., t. 377; *Phormidium rupestre*, KTZ. Tab. Phyc., t. 49, f. 4.)
   Northern India. Diam. 8.5 μ.

Gen. 3. **Oscillaria**, BOSC., 1800.

1. **O. nigra**, VAUCH. (Conf. 192, t. XV, f. 4; *Conferva fontinalis*, DILLW. Conf. t. 64.)
   Diam. 10—11 μ.
2. **O. limosa**, (ROTH.) AG. (*Conferva limosa*, Fl. Dan. t. 1549; AG. Syst. p. 66, 1824) *forma*.
   Diam. 5—6 μ.
   Central India.

Ord. II. NOSTOCEÆ.

Gen. 1. **Sphærozyga**, (AGDH.) RALFS, 1850.

1. **S. Nordstedtii**, n. sp. Species trichomatis clepsydriformibus medio rotundate incavatis; heterocystidis ovalibus. Cellulæ sporiferæ non observatæ.
   WALLICH Mscr. No. 336; W. B. T. No. 792.
   Trich. long. 4—4.5; lat. 3.7; Heteroc. 8×6 μ.
   T. XX, f. 29×600.

Gen. 2. **Nostoc**, VAUCH. Conf. 1803.

1. **N. sp.** From Northern India.
   Species indeterminable.

Ord. III. SCYTONEMACEÆ.

Gen. 1. Scytonema, Agdh. Syst. 1824.

1. **S. natans,** Bréb. (in Kütz. Tab. Phyc. II, t. XXII, f. 1; Rabh. Alg. No. 825; Fl. Eur. Alg. II 1, p. 253; Born. et Flah. Nost. III, p. 113, 1887?).
   Central India.
2. **S. myochrous,** Agdh. (Syst. Alg. p. 40; *Conferva mychrous,* Dillw. Conf. t. XIX; Engl. Bot. I, t. 1555.)
   Northern India.

Gen. 2. Tolypothrix, Kütz. Phyc. Gen., 1843.

1. **T. muscicola,** Kutz. (Tab. Phyc. II, t. XXXI, f. 5; Rabh. Alg. No. 297; Fl. Eur. Alg. II, p. 275.).
   Northern India.

Ord. IV. STIGONEMACEÆ, (Agdh.) Nob.

Gen. 1. Stigonema, Ag. Syst. p. 22, 1824.

1. **S. turfaceum,** (Link.) Cooke (Br. Fr. Alg. p. 272, t. CXI, f. 2; *Dematium turfaceum,* Link. Spec. I, 134; *Scytonema turfaceum,* Engl. Bot. II, t. 2517, f. 1; *Hassalia turfosa,* Hass. Alg. p. 232 (incl. Eng. Bot. t. 2826, f. 1?)! *Sirosiphon pulvinatus?* Breb. in Kutz. Sp. Alg. p. 317; Born. et Flah. Nost. I, p. 257, 1886.)
2. **S. saxicolum,** Nag. in Ktz. Spec. Alg. p. 316, No. 8. (*Sirosiphon,* Kütz. l. c.; Born. et Flah. III, p. 72, 1887.)
   Northern India.

Gen. 2. Hapalosiphon, Nag. in Ktz. Spec. Alg. p. 895.

1. **H. Braunii?** Nag., in Kutz. Spec. Alg. p. 894.

Ord. V. RIVULARIACEÆ, Rabh.

Gen. 1. Calothrix, Agdh. Syst. p. 24.

1. **C. Brebissonii** Kütz. Sp. Alg. No. 7, p. 312; *C. lanata* Lenorm. non Agdh.; Born. et Flah. III, p. 89.
   Northern India.
2. **C. tenuissima?** Braun (in Rabh. Flor. Eur. Alg. II, p. 271, 1865; *Symphosiphon minor* Hilse in Rabh. Alg. No. 1776; sec. Rabh.).
   Northern India.

   If this is not the form of Braun and Hilse it is very near it, the diam. of the threads is 4.5—5 μ.

Class. II. CHLOROPHYLLOPHYCEÆ (RABH.) WITTR.

Cohors 1. CONJUGATÆ, DE BARY, 1858.

Ord. I. DIATOMEÆ, KUTZ. Phyc. Germ. p. 54, 1845.

The Diatomeæ have not been at all critically examined, but I have noted species of the following genera: *Diatoma*, *Navicula*, *Stauroneis*, *Pinnularia*, and *Synedra*.

Diatoms are not so plentiful in the gatherings as one might expect them to be, and I think no great results will accrue when the species are determined in the Bengal collection of WALLICH; but in the micro-slides of material sent from two of LAGERHEIM's habitats there appear some forms unknown to me, and these I shall be glad to submit to a Diatomist.

Ord. II. DESMIDIEÆ (KÜTZ.) DE BARY.

KÜTZ. Syn. Diat. ex p. 1833; DE BARY Conj. 1858.

Gen. 1. Ancylonema, BERGGR. 1871.

No form hereto appertaining has yet been seen out of high Northern latitudes. The discovery of this species upon ice in the mountainous regions of the tropics would be of great interest.

Gen. 2. Mesotænium, NAG.

GATT. Einz. Alg. p. 108, 1849.

1. **M. chlamydosporum?** DE BARY (Conjug. p. 74, t. VII D; *Palmogloea macrococca* KUTZ. Tab. Phyc. t. XXIV, f. 2), forma.

   Long. 36—40, lat. 14 μ.

   T. I, f. 3.

2. **M. Braunii,** DE BARY (l. c. p. 74, t. VII A; *Palmogloea macrococca,* AL. BRAUN, Verjüng. p. 349, t. I, II; non KÜTZ.).

   Long. 32, lat. 14 μ.

   » 42, » 20 »

   T. I, f. 4.

3. **M. sp.?**

   Long. 30—34, lat. 11 μ.

   T. I, f. 6.

   This form seems nearest to *M. Endlicherianum* NÄG. (Einz. Alg. p. 109, t. VI B.).

4. **M. caldariorum** (LAGERH.) HANSG. (Prod. Alg. Boehm. p. 174, 1888; *M. Endlicherianum var. caldariorum*, LAGERHEIM in Bot. Not. p. 48, 1886; WITTR. et NORDST. Alg. Exsicc. No. 850).

   Long. 31, lat. 12 μ.

   T. I, f. 23.

5. **M.? giganteum,** n. sp. M.? permagnum, regulariter cylindricum, 5—7-plo longius quam latum; rectum vel leniter curvatum; membrana achroa glabra; apicibus rotundatis. Cellulæ libere natantes.

Long. 120—150, lat. 19—20 μ.

T. I, f. 19.

Much like *M. De Greyii*, Nob., but far larger. I was at first in doubt that these might prove to be the cellules of a stage of *Zygnema*, but further inspection proved them not to be so, as no signs of *median* divisions are apparent.

Gen. 3. **Cylindrocystis,** Mengh.; De Bary.

Organogr. p. 26, 1838! De By. Conj. p. 74, 1858; *Penium* Breb. and Ralfs Ex. p.; *Palmogloea* Kutz. Ex. p.

1. **Cyl.? minutissima,** n. sp. Cyl. parvissima, circ. duplo longior quam lata, utrinque rotundata, paullo in mediam partem incurvata. Membrana glabra; apicibus rotundatis.

Long. 12—13, lat. 6.5—7 μ.

T. I, f. 24.

Nearest to *Cyl. Tatrica*, Racib., from which it differs principally in being slightly constricted, and also smaller in size. From the remnants of the endochrome I judge it to be a *Cylindrocystis*.

2. **Cyl. diplospora,** Lund. (Desm. Suec. p. 83, t. V, f. 7; *Schizospora pachyderma* Reinsch, Contrib. p. 87, t. XVII, f. 1).

Long. 64, lat. 31 μ.

T. VII, f. 8 (also Wallich Mscr. No. 93).

3. **Cyl.? depressa,** n. sp. C. mediocris, circ. duplo longior quam lata; lateribus leniter incurvatis, apicibus depresso-rotundatis. A vertice visa perfecte circularis. Membrana glabra.

Long. 42—50, lat. 23—25 μ.

T. VII, f. 11, (also Wallich Mscr. No. 94).

Near to the preceding species, but smaller and slightly different in shape, and without the apical incrassation of the membrane found in *Cyl. diplospora*.

4. **Cyl. ovalis,** n. sp. C. mediocris, 2—$2^1/_2$-plo longior quam lata; cellulis ovalibus, lateribus ventricosis, apicibus rotundatis. Membrana crassa, glabra.

Long. 40—42, lat. 17—20 μ.

T. I, f. 5.

This is nearest in size to *Cyl. crassa* De By., but differs from it in its regularly oval shape.

5. **Cyl. Brebissonii,** Mengh. (Organogr. pp. 5, 26, 1838; *Penium Brebissonii* Ralfs Br. Desm. p. 153, t. XXV, f. 6 b—i, non a, 1848).

Long. 40—50, lat. 20—34 μ.

Central India, J. S.; (Himalayas, Roy).

The genus Cylindrocystis, like Penium, makes two sub-genera, dependent upon the sides being plain or contracted; the sides in many forms being incurved although not »constricted».

A. **Cyclocystis** (*κυκλος*, orbis; *κυστις*, cellula). Sides not concave.

Typ. sp. Cyl. crassa, ovalis.

B. **Clitocystis** (*κλῖτος*, devexitas; etc.). Sides concave.

Typ. sp. Cyl. diplospora, depressa.

Gen. 4. **Penium**, Bréb.

(De Brébisson, in litt. 1846; in Ralfs' Br. Desm. 1848).

1. **P. sublamellosum,** n. sp. P. mediocre, circ. 3-plo longius quam latum, cylindricum, attenuatum; medio leviter constrictum; apicibus rotundatis, membrana lævi, vel subtiliter punctata; laminis chlorophyllaceis 9—10; locello apicali magno, corpusculos multos includentibus. Long. 85, lat. 27 μ.

   T. I, f. 8, (after Wallich, Mscr. and fig. No. 99).

   »Raneegunge, in July» (G. C. W.). Very similar to *P. lamellosum* Bréb., but much smaller.

2. **P. navigium,** n. sp. P. sub-majus, circ. $3^1/_2$-plo longius quam latum, lanceolatum vel naviculiforme, attenuatum, medio non constrictum, apicibus truncato-rotundatis; locellis apicalibus magnis; sutura indistincta; membrana hyalina, pallide roseola, glabra. Long. 182, lat. 52 μ. T. I, f. 9 (after Wallich Mscr. No. 91).

   »Endochrome divided at central portion, pale green; one sinuous fillet occupying the central line, and sending small acicular processes (canaliculi) through the axis; . . . . Canaliculi 20, faint.» G. C. W., l. c. Probably nearest to *P. libellula*, (Focke) Nordst. [= *P. closterioides*, Ralfs], but much smaller, and broader in proportion to its length.

3. **P. bisporum,** n. sp. P. medium vel minus, circ. 3—$3^1/_2$-plo longius quam latum; cylindricum, leviter attenuatum, medio non constrictum; membrana hyalina, glabra, achroa. Locellis? Zygosporas geminas formans; in quaque capsula 3 (4?) formæ juveniles; zygosporis oblongo-rotundatis. Long. 49—70, lat. 14—22; zygs. long. max. 28—32 μ. T. I, f. 10 (after Wallich No. 100)×550.

4. **P. lanceolatum,** n. sp. P. mediocre, circ. 3-plo longius quam latum, elongatum, cylindricum, attenuatum; in medio modice constrictum. Apicibus late rotundatis; membrana punctata. Long. 81—98, lat. 26—36, lat. centr. semicell. 22—30 μ. T. I, f. 7 (after Wallich No. 101).

   »Terminal vesicle not visible, but moving granules are seen clustered together and in motion at various parts of the frond. Endochrome pale green. Raneegunge, November.» — G. C. W., l. c. Somewhat similar to *P. lagenaroides*, Roy., but irregularly, and more closely, punctate; it is also much more slender than that form; in the puncta it differs from *P. Clevei*, Lund.

5. **P. simplex,** n. sp. P. rectum, circ. 9—10-plo longius quam latum, simpliciter cylindricum, non constrictum. Lateribus parallelis; apicibus truncato-rotundatis; nucleus centralis manifestus; corpusculi amylacei in unam seriem positi (4—6 in quaque semicellula); locello apicali nullo! Membrana achroa, lævis. Long. 170—198, lat. 18—20 μ. T. III, f. 9 (after Wallich, No. 119 l. c.).

   I know no species at all like this, with its straight parallel sides and sub-truncate ends. No suture visible. The arrangement of the amylous corpuscles is more like that in the genus *Tetmemorus* than in *Penium*.

6. **P. polymorphum,** Perty (Kl. Lebensf., p. 207, t. XVI, f. 15), *forma* **obesum** n. f.

   Forma paullo crassior quam forma typica, sed in cæteris consimilis. In fig. puncta non delineata! Long. 57, lat. 30 μ. T. VII, f. 7.

7. **P. rotundum,** n. sp. P. minus, circ. duplo longius quam latum, recte ovale; lateribus fere rectis; membrana hyalina, glabra; apicibus rotundatis; cellulis non constrictis. Sutura mediana. Long. 48, lat. 25 μ. T. VII, f. 12.

In shape somewhat resembling *P. spinospermum*, JOSHUA, but is more slender. Only two (infertile) specimens seen.

8. **P. digitus** (EHR.) BRÉB. (RALFS' Br. Desm. p. 150, t. XXV, f. 3; *Cl. digitus*, EHRB. Infus. p. 94, t. VI, f. III). *Forma* **rectum,** n. f.

P. formæ typicæ consimile sed lateribus rectis et apicibus magis attenuatis differt. Long. 440, lat. 80 μ. T. I, f. 27.

In the type the long. : lat. as 5 : 1 in the average of measurements; this form is narrower, or $5^1/_2$: 1.

Sonthal district, G. C. W.; near Hydrabad, J. S.

f. α typica. Himalayas, ROY in DICKIE l. c.

9. **P. navicula,** BRÉB. (Liste p. 146, t. II, f. 37, 1856; *P. Berginii*, ARCHER Dubl. Univ. Zool. Bot. Assoc. Rep. p. 256, t. XI, f. 14, 15, 1858).

Long. 45—54, lat. 12—13 μ.

10. **P. oblongum,** DE BARY (Conj. p. 73, t. VII, f. 1, 2, 1858) **forma major,** n. f.

Formæ typicæ consimile sed versus apices paullo attenuatum.

Long. 158, lat. 36 μ. T. I, f. 22.

11. **P. curtum,** BRÉB. (*Closterium curtum* BRÉB. in MENGH. Synops. p. 237 (no descript.!); *Cosmarium curtum*, in RALFS' Br. Desm. p. 109, t. XXXII, f. 2, 1848; *Penium curtum*, in KTZ. Spec. Alg. p. 167, 1849; *Calocylindrus curtus*, DE BY. Conj. p. 72, 1858; *Cos. Thwaitesii d curtum*, KLEBS. Des. Preuss. p. 27, 1879).

Long. 40, lat. 19 μ.

Northern India; Bengal.

Sub-genera. The division of the genus Penium into entire and constricted forms, proposed by GAY, Monogr. loc. Conj. 1884, is here (ad interim) accepted.

A. **Holopenium,** GAY l. c. p. 68. Fronds unconstricted.

B. **Sphinctopenium,** GAY l. c. p. 70. Forms constricted in the middle.

The division is so simple that no typical species need be cited.

[Note. In all probability the constricted forms will be, as indeed I think they should be, relegated to *Dysphinctium* — as, practically speaking, they might be = a section of *Dysphinctium*, i. e. elongate, and *with* apical vesicles. They might, therefore, come next to *Docidium*, as a section of *Cylindrosphinctium* NOB.]

Gen. 5. **Closterium,** NITZSCH, 1817.

Beitr. z. Infusor. pp. 60, 67, sec. Aut.

1. **C. acerosum** (SCHRANK) EHR. (*Vibrio acerosus* SCHRANK Fauna Boica, p. 47, III, 2, 1803; *Closterium acerosum* EHR. Abhl. 1831; Infus. t. VII, f. 1, 1838) **f. attenuata,** n. f. Paulo gracilior quam f. typica; membrana fusco-luteola, glabra; laminæ chlorophyllaceæ circ. 6; nuclei amylacei 7 in una serie. Forma ad *Cl. peracerosum* GAY accedens, sed fere duplo major.

Long. 300—310, lat. 19—24 μ.

T. I, f. 15×400 (after WALLICH Mscr. No. 107).

This form is apparently between the *Cl. peracerosum* GAY Monogr. p. 75, t. II, f. 18, and the typical form. The yellowish-brown membrane is notable. It may be that the *Cl. lanceolatum* of KUTZING is only a sub-species (*subtilissime striolatum*, KTZ. Spec. Alg. p. 165) of this typical form; BRÉBISSON, Liste p. 152, thinks they can scarcely be separated.

2. **C. Leibleinii,** KTZ. (Synops. Diat. p. 596, t. VII, f. 79, 1833! BRÉBISSON, Alg. Fal. p. 58, t. VIII, 1835; *Cl. lunula* LEIBL. Flor. p. 259, 1827, et secund. specim., KÜTZ.: *Cl. moniliferum A. Leibleinii* REINSCH Algfl. p. 190; KLEBS Desm. Preuss. p. 9) **var. angulatum** BALSAMO (Alghe Comm. Napoli p. 37, t. I, f. 15—17) **f. minor.**

Minor quam var. Balsami; membrana glabra; nuclei amylacei (in quaque semicellula) 3 in una serie. Bengal.

Long. 120, lat. max. 31 μ. T. I, f. 18×400, after WALLICH.

α **typica, f. parva** (KLEBS l. c. No. 1). Fere ut in f. typica sed magis minor.

Long. 92—114, lat. 14—18 μ. T. XXIII, f. 13×500.

Himalayas, ex *Utricularia stellari*, comm. G. VON L.

3. **C. arcuatum** (Liste p. 149, t. II, f. 38, 1856; RALFS Br. Desm. p. 219, 1848; *C. Dianæ* KLEBS Desm. Pr. p. 11, non EHRB.).

Long. 220, lat. 19 μ. T. I, f. 17×400.

KLEBS is apparently in error in attributing this to *Cl. Dianæ*, as the absence of the little indentation at the apices of that species, (the 'petit museau' mentioned by BRÉBISSON,) is characteristic.

4. **C. lunula** (MÜLLER) MENGH. (NITZSCH, EHRENBERG, MORREN et aliorum, ex p., excl. syn. plur.; MENGH., Synops. in Linnæa, p. 231, 1841; *Vibrio lunula*, MÜLLER Naturforsch. XX, p. 142, 1784, sec. aut.).

Forma. F. paullo minor quam. f. typica, cytiodermate pallide lutea (non *b coloratum* KLEBS Desm. Preuss. p. 6, t. I, f. 1 a c d, 1879).

Long. 452, lat. 68 μ.

5. **C. tumidulum,** GAY (Monogr. Conj. p. 72, t. II, f. 13).

Long. 100, lat. 15 μ. T. I, f. 20.

This species appears to me but a variety of *C. Jenneri* RALFS, with acute apices; possibly intermediate between that species and *C. Leibleinii* KTZ.

6. **C. Ehrenbergii** MENGH. (Synops. p. 232, 1841; *Cl. lunula* EHRB. ex. p., t. V, f. XV, 2, 1838; *Cl. moniliferum c. Ehrenbergii* KLEBS. Desm. Preuss. p. 10, f. 4). Forma, ad formam a KLEBS l. c., f. 4 a accedens, sed paullo tenuior.

Long. 276—296, lat. 50—59 μ.

T. I, f. 16×450; after WALLICH Mscr. No. 117.

Both this and the specimen mentioned by KLEBS are smaller than the typical European form.

7. **C. Archerianum** CLEVE (in LUNDELL Desm. Suec. p. 77, t. V, f. 13, 1871). Membrana pallide lutea (colore mutata?); striis 12.

Long. 227, lat. 20.5 μ.

I can hardly see the validity of KLEBS' views loc. cit. on this species; his f. 13 h (striis omissis) is correct, but his *b compressum* f. 11 a b is widely different; the inclusion of *C. Cynthia,* f. 12 a c, by Dr. KLEBS will not meet with general acceptance.

Central India, J. S.; British Burmah, from *Utricularia sp.*, G. v. L.

8. **C. ulna,** FOCKE (Phys. Stud. p. 68, t. III, f. 30, 1847; *C. directum* ARCHER Micr. Journ. p. 249, t. XII f. 23, 24, 1862; *C. intermedium* RALFS Br. Desm. p. 171, t. XXIX, f. 3. 1848; *C. subjuncidum* DE NOTRIS. Elem. p. 63, t. VII, f. 68, 1867; *Cl. intermedium β directum* KLEBS Desm. Preuss. p. 16. t. II, f. 17, 1879). **Forma**

Long. 306—364, lat. 17—20 μ.

This form has the apices *slightly* less rounded, or more acute, than the type; striæ 16—18.

9. **Cl. lineatum,** EHR. (Berl. Abhandl. p. 238, 1833; Inf. p. 95, t. VI, f. VIII, 1838). Form rather shorter and stouter than the European one.

Long. 522, lat. 31 μ.

Near Nilghiri Hills? J. S.

10. **Cl. angustatum,** KÜTZING (Phyc. Germ. p. 132, 1845).

Long. 418, lat. 23 μ.

Costæ 4, spiral; membrane rufescent. Surely BRÉBISSON was in error when he informed RALFS (Br. Des. pp. 171—2) that *Cl. angustatum* had 10—12 costæ! KÜTZING says, Sp. Alg. p. 166, »costis evidentibus 4», which is apparently correct.

Central India, J. S.

11. **Cl. didymotocum,** CORDA (Alm. de Carlsbad, p. 209, No. 64, t. V, f. 64, 1835; non RALFS; *Cl. hirudo* DELPONTE, Des. Sub-alp., p. 205, t. XVIII, f. 6, 8, 1877).

Specimens intermediate between CORDA's and DELPONTE's measurements,

Long. 391, lat. 40.5 μ,
342, » 36 μ.

DELPONTE's dimensions are, long. 382—511, lat. 40—43 μ; while CORDA gives (probably incorrectly) long. 251 μ. Perhaps the suggestion of Dr. NORDSTEDT that *Cl. hirudo* might stand as »*β hirudo*» of *Cl. Baillyanum* BRÉB. would be better stated as *Cl. didymotocum* CORDA (non aliorum!) *β hirudo* DELP. I would further remark that the *Cl. didymotocum* of RALFS and subsequent authors would be well renamed as *Cl. fractum* (as it is broken up by its sutures into 3 or 4 parts), while *Cl. Baillyanum* BRÉB. (in litt. apud RALFS, 1845) was practically unpublished when FOCKE described and figured it as *Cl. ensis* (Phys. Stud. p. 68, t. III, f. 31, 1847; *Cl. anti-acerosum* DE NOTARIS Elem. p. 61, t. VI, f. 63, 1867). The *Cl. ensis* DELP. p. 219, t. XVI, f. 14—17 seems to be a very large and attenuate form of *Penium libellula* (FOCKE) NORDST. (*Cl. libellula* FOCKE l. c. f. 29; *P. libellula,* NORDSTEDT Desm. Bornh. p. 184, 1888,) in which latter memoir the remarks, on p. 185, on the above species may be noted! I here take the opportunity of thanking Dr. NORDSTEDT for kindly permitting me to see his copy of CORDA's rare memoirs.

12. **Cl. macilentum,** BRÉB. (Liste, p. 153, t. II, f. 36. 1856).

(WALLICH, Mscr. No. 283, f. 7.).

13. Cl. juncidum, RALFS (Br. Des. p. 172, t. XXIX, f. 6, 1648).

»Linear-lanceolate . . . very slightly tapering to the sub-acute extremities; lower edge very slightly inflated at middle. Terminal vesicles absent, but moveable granules occupying space between termination of endochrome and extremities of frond exist. Cells (vesicles) in a single row.» WALLICH Mscr. No. 110. Long. 224, lat. 5.2 μ.

14. Cl. Wittrockianum, sp. nov. Cl. mediocre, diametro circ. 10-plo longius, vix arcuatum, utroque polo leniter attenuatum, ventre fere planum, dorso leviter curvatum; apicibus truncato-rotundatis; membrana striata (striis evidentibus 13), rufescente. Corpuscula amylacea, in quaque semicellula circ. 8, in serie unica posita. Sutura non observata, (duplex?). Long. 390, lat. 42 μ. *Cl. striolato* proximum. After WALLICH Mscr. No. 108. T. I, f. 25×200.

I have to give outline only of this species, as it was omitted when first sketching the Plate. I have the pleasure of naming this plant after the eminent Swedish Algologist Prof. V. B. WITTROCK.

15. Cl. Wallichii, sp. nov. Cl. mediocre, circ. 9-plo longius quam latum, leniter arcuatum, ventre non tumidum, utroque polo leviter attenuatum, membrana glabra, pallide rufescente; apicibus rotundatis; partibus dorsalibus apicum incurvatis. Sutura mediana, triplex, tripliciter prosiliens. Demi-frondes sæpe achroæ; post divisionem? Long. 386, lat. 42 μ. Tab. I, f. 13 a (after WALLICH, Mscr. No. 331)×400.

Of f. 13 b WALLICH says, »From internal portion of the apex a minute tube is seen to extend inwards; this tube is as long as broad (1.1 μ). It looks as though a portion of the cell-membrane had been thrust inwards. *No motion observable externally*, but from the inner point of the tube a stream of ciliary matter pours forwards towards the centre of frond, dividing almost immediately into two layers. This, probably, is an optical illusion, and most likely the mass forms a layer which continuously invests the whole frond internally. At the edges, however, *cilia* are seen, distinctly sweeping to and fro, with a wavy motion . . . . and carrying the granules round, backwards and forwards, along with it.» G. C. W. l. c.

[I only insert this to show that EHRENBERG's ideas of terminal openings and of *cilia* in the Closteria found support, in well-informed quarters, in 1855! W. B. T.]. Fig. 13 b. *g*, internal endochrome; *s*, irregular space, filled with colourless protoplasm, enclosing moving granules; *r*, dark brown cytioplasm, »ciliated»! *t*, terminal tubular »opening»! After G. C. W., l. c.

16. Cl. nematodes, JOSHUA (Burm. Des., Linn. Soc. Journ. p. 652, t. XXII, f. 7—9, 1886), β **proboscideum,** n. var. (*Cl. proboscideum* TURNER in litt.). Cl. semi-lunatum, $1^1/_2$-plo longius quam latum; f. typicæ consimile, sed majus; costatum non striatum. Membrana fusco-lutea; apud suturam stria unica transversalis.

Long. 230—265, lat. max. 26—32 μ. T. XXII, f. 13.

Khasia, super flumen Brahmaputra; comm. G. v. LAGERHEIM from *Utricularia sp.;* also ex *Utr. stellaris* from the Himalayas. Specimens from Riksmuseum, Stockholm.

The type is stated by Mr. JOSHUA, *loc. cit.*, to have 18—20 longitudinal *striæ;* this form has 11—14 strongly marked *costæ;* when fully known it may prove different from Mr. JOSHUA's species.

17. **Cl. subcrassum,** n. sp. Cl. minus, lunatum, membrana distincte costata (costæ 12—13), colore luteolo-fuscescente, latere ventrali leviter tumido; apicibus utrinque porrectis leniter dilatatis externe attenuatis; stria transversale unica mediana.

Long. circ. 170, lat. 40 μ. T. XXII, f. 15.

Khasia, ut supra (G. v. L.).

This possibly may only be a stout form of *Cl. Lagoense* NORDST. (Des. Bras. p. 203, t. II, f. 2, 1869). It differs in breadth, in the suture, and in the number of costæ.

18. **Cl. truncatum,** n. sp. Cl. mediocre, circ. 8—9-plo longius quam latum, latere ventrali leviter tumido; fronde leniter curvata, ad apicibus attenuata; membrana dilute-luteola, striata (striis longit. 20—23); apicibus truncatis. Frons striis transversalibus 2—3, cunctis, excentricis, instructa.

Long. 250, lat. 30 μ. T. XXII, f. 14.

East India and Khasia, ut supra (G. VON L.).

This form may possibly be a short and truncate form of *Cl. Ralfsii* BRÉB. which is much larger, and not so thick at the apices. As broad as *Cl. hybridum* RABH. (Kr. Flor. Sachs., p. 174), but only half so long.

19. **Cl. acutum,** BRÉB. (in RALFS' Br. Des. p. 177, t. XXX, f. 5, 1848). **f. tenuior** NORDST. (Fr. Alg. N. Z. p. 70, t. 3, f. 27, 1888). Fere ut in descr. et in fig. a Cl. NORDSTEDT l. c. data, sed in icone Wallichiana zygospora compressa et tenuis est.

Long. cell. 60—75, lat. 5.5; long. zyg. 40, lat. 21, cr. 4.5 μ. Tab. I, f. 14 × 600 (after WALLICH, Mscr., No. 95).

WALLICH says of the side view of the spore, »elliptical-linear, much compressed».

20. **Cl. Kuetzingii** BRÉB. (Liste, p. 156, t. II, f. 40, 1856), *forma? Cl. Kuetzingio* BRÉB. in lineamentis et in striis consimile, sed fortasse in zygospora differt. Zyg. a latere late ovale, crassa. Membrana frondis pallide rufescente; striis circ. 12—15 evidentibus.

Long. 350, lat. 13; zyg. long. 36, lat.? , crass. 21 μ.

T. I, f. 12 (after WALLICH, Mscr. No. 109).

This Zygospore seems depressed, like that of *Cl. oncosporum* NORDST. (Nonn. Alg. Bras. p. 16, f. II, f. 1, 1877); it may be simply that of *Cl. Kuetzingii*, but the lateral view has not been figured in that species.

21. **Cl. regulare,** BRÉB. (Liste p. 148, t. II, f. 35, 1856; *Cl. Dianæ* FOCKE p. 68 ex. p., t. III, f. 16, 1847; *Cl. striolatum b costatum* KLEBS Des. Ostpr. ex. p. p. 14, t. II, f. 2 non f. 11, 1879).

Long. 340, lat. max. 39 μ.

Near Nilghiri Hills? one specimen only.

22. **C. striolatum,** EHRB. (Abhl. p. 68, 1833; Infus. p. 95, t. VI, f. 12, 1838; *C. striolatum a typicum* KLEBS Desm. Preuss. p. 14, t. II, f. 4 a, 1879) long. 310—346, lat. 38—44 μ.

Himalayas from *Utricularia stellaris*, comm. G. VON L.; Burmah, S. KURZ legit, Z. and R.

23. **Cl. Cynthia,** D. NOT. (Desm. Ital. p. 65, t. VII, f. 71, 1867; *Cl. Archerianum var. c. Cynthia*, KLEBS Desm. Preus. p. 13, t. I, f. 12 a, c., 1879).

Long. 91—106; lat. 11—13 μ. Cfr remarks sub No. 7 supra.

Himalayas et Malabar, ex *Utricularia stellari*, comm. G. v. L. The apices are a little more acute than in the figures of DE NOTARIS.

24. **Cl. Khasianum,** n. sp. C. medio recte, æqualiter tumidum, apicibus elongatis, spiniformibus, curvatis, incurvatis, hyalinis, finibus non dilatatis; membrana glabra. Long. = circ. $11^1/_2$ lat. max. *Cl. Kutzingio* propius, sed brevius, crassius et læve. Long. 265—292; lat. central. 23—26 μ.

Khasia, ex. *Utricularia sp.*, comm. G. v. L.

The genus Closterium forms 4 natural sub-genera:

A. **Selenoceras** (*Σελήνη*, luna; *κερας*, cornu).
Strongly incurved, lunate.
Typ. sp. C. Dianæ, moniliferum, Lagoense, Leibleinii.

B. **Campyloceras** (*καμπυλος*, curvatus; etc.).
Slightly curved, lower margin nearly straight.
Typ. sp. C. acerosum, lunula, striolatum.

C. **Orthoceras** (*ὀρθος*, rectus; etc.).
Frond narrow, more or less bacilliform.
Typ. sp. C. biclavatum, bacillum.

D. **Stauroceras** (*σταυρος*, crux; etc.). KÜTZ. Phyc. Germ. p. 133, 1845.
Frond lanceolate, slightly curved, acute. Zygospore cell normally stauriform.
Typ. sp. C. acutum, Ralfsii, rostratum, Kutzingii.

Gen. 6. Spirotænia, BRÉB.

BRÉBISSON, in litt. 1846; in RALFS' Br. Desm. p. 178, 1848).

1. **Sp. truncata,** ARCHER (Proc. Nat. Hist. Soc. Dubl., t. II, f. 28—31) forma β **rotundata.** Formæ typicæ consimilis, sed paullo minor et apicibus fere rotundatis. Spira? (cytioplasma fere totum evanuit).

Long. 40—48, lat. 7—8 μ. Tab. I, f. 11.
Near Nilghiri Hills?
Two specimens only seen.

As the *external form* in this genus is almost nearly the same, with the exception, of course, of minor details, (slight curvature; ends rounded, or more or less acute, etc.,) the division by Archer in Prit. Inf. pp. 751—2, 1861, must still be accepted. The subgenera are therefore:

A. **Monotænia** (*μονός*, simplex; *ταινία*, fascia).
»Endochrome a single spiral band», ARCHER l. c.
Typ. sp. S. condensata, S. tenerrima.

B. **Polytænia** (*πολύς*, multus; etc.).
»Endochrome in several spiral bands», ARCH. l. c.
Typ. sp. S. obscura, rectispira, grandis?
[Is not *S. grandis*, DELP., t. XX, f. 23 in Desm. Sub-alp., a large specimen of *S. obscura* RALFS just about to divide?].

Gen. 7. **Genicularia,** De By.

(De Bary, Conjug. p. 77, t. IV, 1858).

No specimen of this Genus has been observed in India.

Gen. 8. **Gonatozygon,** De By. (De By. emend.).

(De Bary in 'Hedwigia' I, 1856, No. 16, ex. p.; Conjug. p. 76, 1858; *Leptocystinema*, Archer, Dubl. Univ. Z. Bot. Assoc. 1858).

1. **G. Ralfsii,** De By. (Conj. p. 76, t. IV, f. 23—25, 1858; *G. monotænium* DBy in 'Hedwigia', No. 16, 1856, ex. p.; *Docidium? asperum*, Ralfs' Br. Desm. p. 158, t. XXVI, f. 6 a, b (non c!); *Leptocystinema asperum*, Archer Nat. Hist. Dubl. Proc., p. 251, t. XI, f. 5, 1858).

Formæ. a. **lævis,** Nob. Superficies cellularum fere lævis. Archer, Q. M. J. S., 1867, p. 181.

b. **muricata,** Nob. Superficies cellul. muricata. Archer, l. c. p. 198, 1869.

c. **depauperata,** n. f. Cellulæ tenues, multo graciliores quam in f. typica; 13—17-plo longiores quam latæ; sæpe paullo curvatæ, dense et subtiliter granulatæ; lateribus parallelis, apicibus paullo inflatis. T. XX, f. 4. Long. 90—120, lat. centr. 7, lat. apic. 8—9 μ.

d. **crassa,** n. f. Major; crassior quam f. typica. Superficies subtiliter setosa vel spinulosa; apices leniter inflatæ. Spinulis circ. 1.3 μ long. Long. 180—210, lat. centr. 17—19.5, lat. apic. 23—24 μ. T. XX, f. 6.

F. typica and c. near Nilghiri Hills. d. Central India. Forms a. and b. not seen. None occur in Dr. Wallich's gatherings or mscr. notes.

2. **G. Brebissonii,** De Bary (l. c. p. 77, t. IV, f. 26, 27; *Doc. asperum*, Ralfs l. c. f. 6 c (fig. bad!); Bréb. Liste p. 147, t. I, f. 33, 1856; *Lep. Portii*, Archer Dubl. Proc. l. c., t. XI, f. 6; *Gon. asperum*, auct. recent.) forma **gracillima,** n. f. G. gracile, angustissimum, elongatum; cellulis rectis, fusiformibus, diametro 15—20-plo longioribus, medio parum tumidis, versus apices sensim attenuatis; apicibus dilatatis, truncatis. Speciei longissima forma.

Long. 140—180, lat. centr. circ. 9, lat. constr. 6, lat. apic. 6.5—7.5 μ. T. XX, f. 7. Central India.

The forms of this species are analysed by Raciborski (Desm. Nov. Polon. pp. 11, 12, 1885). To Mr. Raciborski's remarks I would add that his »*forma a Gallicum*» is very doubtful, being founded upon the *defective* figure (6 c) in Ralfs!

3. **G. leiodermum,** n. sp. G. angustum, sub-curtum, cylindricum, rectum vel leniter curvatum, circ. 8—9-plo longius quam latum; apicem versus vix contractum; utroque apice dilatato, truncato. Membrana achroa, lævis. Massæ chlorophyllaceæ sub-spiraliter ordinatæ. Habitu *G. Ralfsio* consimile.

Long. 108—130, lat. centr. 14—15, lat. apic. 17—18 μ. T. XX, f. 5.

Near Nilghiri Hills? J. S.; Khasia, on the river Brahmaputra; also East Bengal, from *Utricularia flexuosa*, G. v. L.

4. **G. reticulatum,** n. sp. G. mediocre, angustum, cylindricum, rectum, 7—10-plo longius quam latum; apicem versus non contractum, utroque apice dilatato, truncato; membrana æqualiter verrucis minutis acutis reticulatim positis ornata. *G. Ralfsio* proximum.

Long. 76—120, lat. centr. 11—12, lat. apic. 14 μ. T. XX, f. 3.

Hab. Ut supra. (I have also observed this species in an American gathering, kindly sent by the Rev. FR. WOLLE). My friend Dr. NORDSTEDT asks, »Are you sure it is not an *Oedogonium*, near *Oe. punctostriatum*»? I do not know the Oedogonium referred to!

5. **G. pilosum,** WOLLE. (Desm. U. S. A. p. 22, t. I, f. 2, 1884). Hujus speciei formas duas observavi:

a. forma **minor,** n. f. Long. 120—150, lat. centr. 8—9, lat. apic. 9—10, long. spin. 4—5 μ.
b. » **evoluta,** n. f. » 160—225, » » 11—12, » » 13—14, » » 6—6.5 μ.

This is but a large and highly developed form.

T. XX, a f. 1; b f. 2.

Central India.

Note. It seems a remarkable fact that HILSE (in KIRCHNER'S Algen in Kr. Flor. Schles. p. 131, 1878) and WEST (Fr. Alg. West-Yorkshire, Journ. Bot. t. 291, f. 6, 1889) have given, *independently,* the same name to the same species of this genus, *G. læve!* The counterpart of this event occurred, when BRÉBISSON and RALFS both, also independently, had styled a Cosmarium *C. quadratum!* Cfr RALFS Br. Desm. p. 93.

The synonymy of G. Ralfsii seems a little abnormal. If the laws of priority in Botanical names are *inexorable,* then this species *must* be G. monotænium. It seems but proper that a specific name should be protected from useless or capricious alteration by others, but may not the *original author* change it?

Moreover, DE BARY'S original definition of the genus was altered by him two years afterwards, and *Genicularia* excluded; this being so, it seems that the illustrious author only exercised an undoubted right in re-naming his own species, under new generic conditions.

Gen. 9. Tetmemorus, RALFS.

(RALFS, Ann. & Mag. Nat. Hist. vol. XIV, p. 256, 1844.)

1. **T. Brebissonii,** RALFS (l. c. p. 257, 1844; Br. Des. p. 145, t. XXIV, f. 1, 1848; *Closterium Brebissonii,* MENGH. Synops. p. 236, 1840), **forma** inter β **minorem** DE BARY (Conjug. p. 73) et β **attenuatum** NORDST. (Fr. Alg. N. Z. p. 66, t. III, f. 18). Long. 100, lat. 22, lat. isth. 15 μ. T. VII, f. 9.

Northern India; the only specimen I observed of this genus; Dr. WALLICH has seen others, but has not noted or figured them.

(**Tetmemorus granulatus** (BRÉB.) RALFS, is noted by ROY in DICKIE'S 'Notes on Algæ from the Himalayas' (Linn. Soc. Journ. Bot. vol. XIX, p. 231, 1882), from over 15,000 feet alt.).

Gen. 10. Triploceras, BAILEY.

(BAIL. Micr. Obs. in 'Smith. Trans.' p. 37, 1850).

1. **Tr. gracile,** BAIL. (l. c. p. 38, t. I, f. 10; *Docidium verticillatum,* BAIL. in RALFS' Br, Desm. p. 219, t. XXXV, f. 9 c; *Doc. gracile,* WITTROCK Skand. Desm. p. 21, f. 10. 1869; *Doc. pristidæ,* HOBSON, Notes, p. 169, cum fig. 1863).

Forma a. **elongata,** n. f. Paullo longior quam f. typica; lobi apicales 3, bidentati, divergentes, modice producti; semicellulæ prominentiis verticillorum 14—16

(12 ad basin semicellul.) ornatæ; et etiam ad suturam maculis vel plicaturis parvis circ. 15 preditæ. Prominentiæ verticillorum complures truncatæ; apices prominentiarum dentem brevem munitæ, fere ut in *Tr. verticillato* * *superbo* (MASK.) NORDST. (NORDST. Alg. N. Z. t. VII f. 4).

Long. 570, lat. 28; lt. apic. c. acul. 36, s. acul. 30 μ. T. II, f. 1.

Central India, J. S.; East India, ex *Utricularia sp.*, G. v. L.

I only had one specimen from East India, but it had 17 verticils in each semicell.

Forma b. **gracillima,** n. f. Trip. mediocre; lobi apicales 2, profunde bifidi, lobuli singulatim aculeati, divergentes; altera latere inter loborum spina erecta unica. Semicellulæ verticillis prominentiarum 11—14 instructæ. Forma aculeorum irregularis.

Long. 440, lat. 22; lat. apic. c. acul. 36, s. acul. 27 μ. T. II, f. 2, (also, after WALLICH No. 116, f. 2 a — side view of apex).

Raneegunge, G. C. W. — Central India. WALLICH's sketch only shows 8 whorls of prominences in each semicell. This is probably the form described by HOBSON l. c. as *Doc. pristidæ*.

» c. **quadrilobata,** n. f. Forma minor, in qua apices lobulis 4 (bi-aculeati) terminati sunt. Prominentiæ verticillorum 10—12, dentibus sub-erectis, acuto-conicis, ad basin circ. 10 positis.

Long. 360, lat. 21; lat. apic. c. acul. 26, s. acul. 23 μ. T. II. f. 3.

Central India. This form is possibly a connecting link between *T. gracile* and ARCHER's *Doc. Kayei* (Nat. Hist. Soc. Dubl. Proc. vol. IV, p. 35, t. II, f. 2)?

* **bilobatum,** nov. subsp. A *Tr. gracili* typico differt prominentiis verticillorum rotundatis non acutis, dentibus rotundo-conicis (in quoque verticillo 8) non aculeatis; lobis apicalibus bi- (non tri-)lobatis, cum spinis intervenientibus apicalibus duabus, ut supra in forma b. Semicellulæ (et lobi terminales) tenuiores quam in f. typica. Verticilli 10—13 in quaque semicellula.

Long. 380, lat. 15, lat. apic. c. acul. 24, s. acul. 21 μ. T. II, f. 4.

Central India.

In one case (fig. 3) I observed an instance of a tridentate terminal projection; this seems abnormal. Cf. NORDST. Alg. N. Z. p. 64!

** **bidentatum** NORDST. (Alg. Bras. p. 18, t. II, f. 3, 1877) **forma depauperata,** n. f. Tr. minus, 14—20-plo longius quam latius, verticillis circ. 11 in quaque semicellula; verticillis superioribus (5) simplicibus, acutis, erectis; verticillis inferioribus (6) bidentatis; apice dilatato bilobato bidentato. Semicellulæ regulariter attenuatæ.

Long. 280—390, lat. centr. semic. 18—22, lat. apic. circ. 19 μ.

WALLICH, Mscr. No. 112.

Sonthal jungle, G. C. W.

Note. *Triploceras gracile* is perhaps the most polymorphic species known! It seems a little strange that neither Dr. WALLICH nor I have met with the closely related species *Tr. verticillatum*. A young segment of *T. gracile* is represented (after

WALLICH, No. 102) in T. IV, f. 19. In this genus the suture appears to be non-prosilient.

2. T. abbreviatum, n. sp. Tr. minimum, circ. 6-plo longius quam latum, rectum; lateribus parallelis; membrana glabra; sutura non prosiliente, apicibus 3—4-lobulatis, quoque lobo dente minuto terminante. Incisura mediana brevis, extrorsum ampliata.

Long. 65—85, lat. 11—15, lat. apic. 13—17 μ. T. IV, f. 17 (after WALLICH Mscr. No. 105).

»Frond linear, inflated at extremities; showing a constriction at the central portion which forms a shallow angular notch on each side. Ends truncated and inflated, the inflated portion forming 3—4 *shallow* lobes, each terminated by a short tooth. A very rare species, of which I have obtained only 2 specimens.» G. C. W. l. c.

Raneegunge, Nov. 1855.

This little form seems a trifle anomalous, when compared with others of the genus, but I think the terminal lobes decide its position.

Triploceras may be sub-divided into:

A. **Myrmechidium** (*μυρμηκίας*, verrucosus; etc.)

Fronds with rugose or nodose sides; section stellate, or crenato-rotund.

Typ. sp. T. gracile, verticillatum.

B. **Bacteridium** (*βακτηρίδιον*, bacillum)

Fronds with plain or smooth sides; section circular.

Typ. sp. T. abbreviatum.

Gen. 11. Docidium, BRÉB.

(BRÉB. in D'ORB. Dict. IX, p. 711, 1841 (*nomen*, fide DE TONI, Sylloge p. 871); in litt. 1846: in RALFS' Br. Desm. p. 155, 1848; *Closterium* ex p., et *Pleurotænium* auct. nonnull.)

1. D. mammillatum, n. sp. D. parvum; levissime undulatum, fere rectum, regulariter attenuatum, basi inflatum; apicibus truncatis, minute crenatis. Membrana lævis; sutura non prosiliens. Sub inflatione basis 5—6 »mammulis» vel tuberculis instructum.

Long. 240—270, lat. bas. 13, lt. apic. 9.5. T. II, f. 5.

One (semicell) only seen! Apparently nearest to *D. baculum* BRÉB. *var. β hexagonum* BØRGESEN (Des. Bras. p. 933, t. 2, f. 2, 1890).

2. D. perlæve, n. s. D. minus, 16—18-plo longius quam latum, fere rectum, basi (semic.) inflatum, et supra basin inflatione unica. Leniter attenuatum; apicibus truncatis; prope apices corona dentium (vel crenarum) minutarum. Membrana achroa, lævis.

Long. 270—300, lat. bas. 17, lat. apic. 10 μ. T. II, f. 6. The fact of the little teeth or crenæ being *below* the apex is peculiar.

3. D. robustum, n. sp. D. magnum, rectum, vix attenuatum, margine leviter sinuata, basi valde inflata, membrana glabra; apicibus truncatis, tuberculis 30—34 (singulatim positis) ornatis, unumquidque supra paullulam rugositatem. Versus apices, sub corona tuberculorum, incisura parvula incurvata. Sutura prosiliens.

Long. circ. 700, lat. bas. 63, lat. apic. 50 μ. T. II, f. 8.

4. D. elatum, n. sp. D. magnum, rectum; semicellulæ incavatæ, maxime crassæ ad basin et apicem; inflatione basali unica; lateribus sinuatis; membrana glabra, sutura prosili-

ente?, apicibus truncatis, tuberculis 35—40, singulatim positis, ornatis. Prope *Doc. coronatum* Bréb., sed forma et numero tuberculorum differt.

Long. 540, lat. bas. et apic. 50, lat. centr. semic. 40 μ. T. II, f. 16.

Somewhat like the preceding species, but a comparison of the apices at once shows the difference; it is also near to *Doc. alternans* Nordst. (Desm. Bras. p. 205, t. III, f. 36, 1869), possibly a var. of that species.

Bengal, G. C. W.; East India, from *Utricularia fasciculata*, comm. G. v. L.

5. **D. quantillum,** n. sp. D. minus, circ. 9-plo longius quam latum, rectum vel leniter curvatum; regulariter attenuatum, membrana lævis vel levissime punctata, sutura prosiliente, apicibus rotundato-truncatis, dentibus 6 præditis, supra tumorem basalem tumore minore instructum.

Long. 160—195. lat. bas. 16—18, lat. apic. 9—11 μ. T. II, f. 9; T. IV, f. 12.

Resembling most *Doc. Ehrenbergii*, Ralfs (Br. Des. p. 157, t. XXVI, f. 4) from which it differs in the teeth, the general outline, and in being not quite half so large. The form is very common.

6. **D. æquale,** n. sp. D. parvum, circ. 12-plo longius quam latum, rectum; supra tumorem basalem tumore minore instructum, inde non attenuatum; apicibus perfecte hemisphæricis. Membrana lævis; sutura prosiliens.

Long. 192—216, lat. bas. 17—19, lat. semicell. 12—13 μ. T. III, f. 11; f. monstrosa T. II, f. 10.

This little species seems unique. In shape it is nearest to *Doc.* (*Pleur.*) *Archerii* Delp. p. 224 (*Pl. Candianum*, t. XIX, f. 12—16!) Desm. Sub-alp. 1877, but much smaller.

7. **D. cylindricum,** n. sp. D. mediocre, circ. 10-plo longius quam latum, rectum; margine leviter sinuatum; membrana glabra; apice paullulum expanso, truncato, 38—40 tuberculis parvis instructo; in diametro regulare, vix attenuatum; basi inflatum, et paullulum supra basin; sutura non? prosiliente. Long. 280—330, lat. bas. 32, lat. semic. 26, lat. apic. 28 μ. T. II, f. 11.

Frequent in Dr. Wallich's gathering. It is somewhat like *D. cristatum*, infra No. 26, but differs in outline, in the arrangement of the tubercles, and in the basal part of the semicells.

8. **D. nodulosum,** Bréb. (Ralfs' Br. Desm. p. 155, t. XXVI, f. 1, 1848; *Closterium crenulatum?* Ehrb. Verbr. p. 123, t. IV, f. 29, 1843; *Doc.* et *Pleur. crenulatum*, auct. nonnull.) f. undata, n. f. Fere ut in f. typica sed undulata (extra inflationem basalem) usque ad apices. Undulationes 7—9. Sutura valida, prosiliens.

Long. 520, lat. bas. 62, lat. apic. 44 μ.

Central India.

Rabenhorst (Fl. Eur. Alg. III, p. 142) gives the name of Brébisson as a synon. of *Pleur.* (*Clos.*) *crenulatum*, Ehrb. In this he was probably misled by Ehrb., who quotes (Verbr. l. c. p. 47, No. 25) Bailey's figure in Amer. J. Sci. (p. 302, t. III, f. 32) as the same as his *Cl. crenulatum.* In this work of Ehrb. the figure is very different from Bailey's, (one segment having teeth at the apex and no basal inflation, while the other has a basal inflation and no apical teeth!). It is very evident that

EHRENBERG's description, his figure, and his notes on BAILEY's work, are all very doubtful — in fact invalid! BAILEY's figure gives long. circ. 555, lat. bas. 57, lt. apic. 41 μ, and seems to be a fair representation of the form of BRÉBISSON. Of EHRB.'s figures, the nearest to this seems to be that of *Cl. trabecula* (Infus. ex. p. t. VI, f. II, No. 3) but the icon is very poorly drawn.

9. D. polymorphum, n. sp. Doc. tenue, circ. 17—19-plo longius quam latum, rectum, margine fere planum, regulariter attenuatum; membrana lævi; sutura (sed etiam non) prosiliente; apicibus truncatis, paullo rotundatis, dentibus 4 munitis. Tumor basalis plus minus prominens.

Mensuræ: Long. 308, lat. bas. 16, lat. apic. 10 μ.
» 300, » » 16, » » 10 »
» 270, » » 18, » » 9.5 » T. II, f. 13, 17; IV, f. 13.

Plentiful in Dr. WALLICH's collection.

10. D. crenulatum (EHR.) WOLLE (Desm. U. S. Amer., p. 47, t. IX, f. 1; ROY and BISSET Jap. Desm. t. 268, f. 19; *D. nodulosum* BRÉB. ex. p. auct. nonnull.; *Pleur. crenulatum* RABH. Fl. Eur. Alg. III, p. 142, 1868; *Closterium crenulatum!* EHRB. Verbr. Amer. pp. 81, 123, t. IV, f. 29, 1843). Cfr note under synon. of No. 8.

Long. 460—510, lat. max. 46—57 μ.

Northern India.

11. D. rhomphæum, n. sp. D. elongatum, tenue, 30—35-plo longius quam latum, vix attenuatum, fere rectum; apicem rotundato-truncatam, dentes 4—6 preditam, habens. Membrana glabra; sutura prosiliens. Tumores duo supra partem basalem.

Long. 320—380; lat. bas. 13, lat. semic. 9, lat. apic. 8 μ. T. II, f. 18.

Fairly common in Bengal. Somewhat resembling *D. baculoides* ROY and BISSET (Jap. Desm. f. 18), but differs in the projecting suture, and the teeth at apex.

12. D. longiusculum, n. sp. D. elongatum, tenuissimum, 40—46-plo longius quam latum, paullulum attenuatum; frons indistincte undulata, margine regulari; apicibus rotundatis; membrana glabra; sutura non prosiliente; basi paullo inflato.

Long. 490—550, lat. bas. 14—16, lat. centr. 12, lat. apic. 8—9 μ. T. II, f. 19.

Not uncommon.

13. D. subcoronulatum, n. sp. D. mediocre, fila formans. Semicellulæ diametro regulari, margine paullulum undulato, basi valde inflato, sutura paullum prosiliente; apicibus truncatis adhærentibus in fila conjunctæ; apicibus gemmis vel tuberculis (una-maculatis) 20—26 ornatis. Membrana glabra, vel subtiliter punctata.

Long. 340—400, lat. bas. 28—32, lat. apic. 24—28 μ. T. III, f. 1.

The endochrome of this species is in fillets, of which 3 or 4 are visible. At the apices a marking (fissure or plication?) proceeds from the base of each tubercle.

14. D. alternans, NORDST. (Desm. Bras. p. 205, t. III, f. 36, 1869) f. **minor.** Ut in f. typica sed minor. D. mediocre, fila formans! circ. 9—10-plo longius quam latius; sutura prosiliente; semicellulæ in medio attenuatæ, leviter 7-undatæ, undis alternatim majoribus; apicibus truncatis coronula tuberculorum minorum ovatorum circ. 14 (a fronte visorum); membrana punctata?

Long. 416—470, lat. max. 46, lat. min. (centr.) 39 μ, fide WALLICH.

»Frond linear, sinuous . . . . Basal and terminal inflations are the largest. Suture . . . . plain and slightly protruding. Terminal edge (apex) abruptly truncate and flat, and having round its edge a coronal of minute oval-shaped glands or processes . . . . with a central speck on each as if hollow. Colourless or very pale straw colour . . . . Very rare.» G. C. W. Mscr. Nos. 113 and 121.

15. **D. Wallichianum,** n. sp. D. magnum, egregium, circ. 11-plo longius quam latum; margine levissime undulatum, fere rectum; basi valde inflatum. Membrana sub-crassa, glabra; sutura prosiliente; apicibus incavatis et inde expansis, truncatis, 36—40 rugis acutis vel dentibus (adpressis non protrusis) ornatis. Vix attenuatum.

Long. circ. 750, lat. bas. 68, lat. apic. 54 μ. T. III, f. 2.

(Name in honour of Dr. G. C. Wallich; in token of appreciation of his learning and personal worth. W. B. T.).

16. **D. eugeneum,** n. sp. D. majus, valde elongatum, 16—18-plo longius quam latum; margine leviter sinuatum; basi (et non supra) inflatum; paullulum attenuatum; rectum vel leniter curvatum; apicibus rotundato-truncatis rugis vel stigmatis pyriformibus 20—24 preditis; membrana glabra; sutura non? prosiliente.

Long. 670—720, lat. bas. 28—32, lat. apic. 54 μ. T. III, f. 3.

17. **D. Bengalense,** n. sp. D. permagnum, egregium, crassum, 9—11-plo longius quam latius; inflatio basis plus in juvenili segmine quam in maturo protrusa. Apices versus sensim sed paullum attenuatum; ventre paullo tumido; membrana verruculosa; sutura prosiliente; apicibus truncatis paullo convexis, processubus quadrangularibus 36—40 instructis. Frondes fila formantes.

Long. 600—780, lat. bas. 65—70, lat. centr. 69—76, lat. apic. 52 μ.

T. III, f. 4 a; b. young (or aborted?) segment (ad nat.); c. showing attachments when forming filaments of several fronds (after Wallich, × 250).

Dr. Wallich gives it as »smooth or very minutely granulated», he describes the terminal processes as »elliptic glands» — the latter is hardly correct! G. C. W., Mscr. 114 and 122.

Raneegunge.

18. **D. gloriosum,** n. sp. D. longissimum, notabile, circ. 20-plo longius quam latius, rectum, supra tumorem basalem tumore minore instructum; ex inflatione basi (usque ad $^3/_4$ longit. semic.) leniter attenuatum, postea ad apicem expansum. Apicibus truncatis, processubus conicis 20—22 ornatis; sutura non? prosiliente. Membrana paullulum tenuis, lævis.

Long. 1000—1080, lat. bas. 50—53, lat. min. (circ. $^3/_4$ long. semic.) circ. 35, lat. apic. 49 μ. T. III, f. 5.

19. **D. regale,** n. sp. D. magnum, egregium, 10—12-plo longius quam latius; fere rectum; marginibus leviter undulatum; basi inflatum; membrana crassa, glabra vel subtiliter punctata; sutura prosiliente; apicibus rotundato-truncatis, coronulam elatam dentium (unaquaque tuberculifera) circ. 24 ferentibus. Frondes vix attenuatæ.

Long. circ. 624, lat. bas. 64, lat. apic. 56, lat. coronulæ 48, alt. coron. 11—13 μ. T. III, f. 6.

This beautiful species seems quite unique in having coronetted apices. The fact of the tubercles being borne upon teeth (or cuneate processes) is notable.

20. **D. sceptrum,** Roy (Desm. of Mull, in Scot. Nat. p. 39, 1883; non Kütz.; *D. tridentulum,* Wolle Desm. U. S. A. p. 52, t. X, f. 10, 1884; *Hedwigia* p. 119, 1885).

F. **punctata,** n. f. Magnitudo circa dimidium f. typicæ. Membrana punctata; punctis reticulatim vel in lineas obliquas ordinatis.

Long. 130—160, lat. bas. 8—10, lat. apic. 7—8.5 μ.

T. III, f. 10.

Near Nilghiri Hills? J. S.

21. **D. orientale,** n. sp. Doc. elongatum, 16—19-plo longius quam latius, regulare, medio paullulum attenuatum, basi inflatum; marginibus lenissime sinuatis; membrana glabra vel leviter punctata; sutura prosiliente; apicibus truncatis, paullo expansis, 36—44 tuberculis ovalibus parvis instructis.

Long. 640—700, lat. bas. et apic. 39, lat. centr. 32—34 μ.

T. IV, f. 1.

The semicells are rarely straight, usually a little sigmoid in shape, or slightly curved.

22. **D. excelsum,** n. sp. D. mediocre, 20—24-plo longius quam latum, fere rectum, regulariter attenuatum; basi inflatum, supra partem basalem 3—4 tumoribus instructum; membrana glabra?, sutura prosiliente. Apices truncatæ, dentibus acutis circ. 6 preditæ.

Long. 420—480, lat. bas. 21, lat. apic. 15 μ.

T. IV, f. 2.

Species near D. Ehrenbergii, but differing in the general outline, in the attenuate semicell, and in the acute, not conical, teeth at apex — also in the projecting suture. Probably the same as *D. Ehrenbergii var. Floridense,* Wolle (Desm. U. S. A. p. 159, 1884); however that is »without an evident suture or projecting rim», Wolle l. c.

23. **D. Ehrenbergii,** Ralfs (Br. Des. p. 157, t. XXVI, f. 4, 1848; *Clos. trabecula* Ehr. Abhl. p. 68, ex. p., 1831; Infus. p. 93, t. VI, f. II, 8 (non 1, 3, 4, 5, 7!), 1838; *Pleur. trabecula* Näg. Einz. Alg. p. 104, 1849). β **tumidum,** n. var. Fere ut in f. typica; sed semicellulæ in medio tumidæ, dentibus validibus conicis 6 ad apices munitæ. Membrana dense punctata.

Long. 340—360, lat. bas. 24, lat. apic. 22, lat. centr. circ. 25 μ.

T. IV, f. 4.

F. typica; this is noted (as *Pleur. Trabecula*) by Drs. Zeller and Rabenhorst, 1873, from Arracan; it appears also from E. India, ex *Utricularia fasciculata,* comm. G. v. L.

It seems clear from the figures in Ehrenberg's 'Infusionsthierchen' that he has included several species under a common name, and, as no evidence appears to show which was the type, it seems impossible to properly place them: hence Ehrb.'s nomenclature is apparently invalid. As the apical teeth are so marked, it is improbable that the oft-cited form of Ehrb. (Meteorp. p. 12, t. I, f. 9) can be Ralfs' species, but it must be allowed that the size given by Ehr,, circ. 225 μ long., cannot represent the true *D. trabecula,* but rather the *D. clavatum* Kutz. Ehrenberg's measures however are very fallacious. Cfr No. 50 seq.

24. **D. maculatum,** n. sp. D. permagnum, crassum, 12—14-plo longius quam latius, subrectum, basi inflatum, unde paullulum attenuatum postea versus apices dilatatum; sutura

prosiliente, apicibus truncatis, contractis, serie 30—34 tuberculorum oppositorum rotundatorum ornatis. Membrana crassa, valde punctata. Distantia punctorum 2—2.3 μ.

Long. 680—730, lat. bas. 60, lat. centr. 47, lat. apic. 50; lat. min. 42 μ.

T. IV, f. 3.

25. D. conjunctum, n. sp. D. sub-mediocre, sæpe in fila concatenatum, 16—18-plo longius quam latius; solum basi inflatum; margines undulatæ fere parallelæ; apices truncatæ, paullo dilatatæ, cum circ. 28—32 tuberculis parvis ovalibus instructæ. Sutura prosiliens; membrana glabra. In centro semicell. sensim attenuatum.

Long. circ. 420, lat. bas. et apic. 26, lat. centr. 22 μ.

T. IV, f. 6.

26. D. cristatum, n. sp. D. mediocre, elongatum, 17—19-plo longius quam latius, fere rectum, margine leniter undulatum, basi et apice inflatum; membrana glabra; sutura prosiliente; apicibus truncatis, cum circ. 30 tuberculis parvis rotundatis præditis, sub tuberculis paullulum contractis. Mensura diametri minima in centro semicellularum.

Long. 520—560, lat. bas. 35, lat. centr. 25, lat. apic. 29 μ.

T. IV, f. 7.

Cfr *D. cylindricum,* N. 7 supra.

27. D. Indicum, GRUNOW (in RABH.'s Beitr. II, 1865, 'Desm. Ins. Banka', p. 13, t. II, f. 18) f. **major.** Forma major quarta vel tertia parte quam forma Grunovii: semicellulis supra basin minus undulatis; membrana lævi, ad apices incrassata; sutura prosiliente.

Long. 880—980, lat. bas. 29—46, lat. centr. 24—35, lat. apic. 26—39 μ.

The semicells are abruptly truncate, and the apical portion is slightly dilated. The base is inflated, the edge of the semicell above this being slightly sinuous, the centre and upper margins nearly straight; semicells a little attenuated. »Terminal vesicles large, with moving granules in each. Endochrome in long fillets, with numerous large globular vesicles scattered here and there, and also a number of smaller darker-coloured granules.» G. C. W. l. c.

T. IV, f. 8 (after WALLICH, Mscr. No. 103).

GRÜNOW gives the dimensions as, long. 724, lat. bas. 33, lat. apic. 20.5 μ, and these nearly correspond with NORDSTEDT's (Nonn. Alg. Bras. p. 17); the American specimens being rather thicker.

Bengal, G. C. W.; Himalayas, ex *Utricularia stellari,* G. v. L.

28. D. truncatulum, n. sp. D. minus, circ. 16-plo longius quam latius, rectum, leviter attenuatum, basi inflatum et supra basin tumore minore præditum; apicibus rotundato-truncatis; membrana punctata, apice incrassata; sutura non? prosiliente.

Long. 268, lat. bas. 17, lat. apic. 10 μ.

T. IV, f. 10.

29. D. abruptum, n. sp. D. parvum, 14—16-plo longius quam latum, rectum, vix attenuatum; margines fere parallelæ, basi paullulum dilatata, apicibus truncatis; membrana glabra. Sutura?

Long. circ. 300, lat. bas. 20, lat. apic. 15 μ.

T. IV, f. 11.

Near to *D. baculum* Bréb., but much larger and not proportionally so much inflated basally.

30. D. baculiforme, n. sp. D. tenue, elongatum, circ. 40-plo longius quam latum, rectum, inflationes mediocres 2 apud partem basalem, postea margines rectæ; apicibus rotundato-truncatis; sutura prosiliente; membrana lævi, apice incrassata.

Long. 420—510, lat. bas. 13—15, lat. apic. 10—12 μ.

T. IV, f. 15 (Wallich Mscr. No. 106 a).

Northern India; rather common. Differs from *D. baculoides* Roy et Bisset (Jap. Desm. f. 18, 1886) in the basal inflations, the incrassate and sharply truncate apices, and the projecting suture. »Endochrome in irregular masses and fillets. Terminal vesicles at extremities. Ends truncate.» G. C. W.

31. D. Sonthalianum, n. sp. D. mediocre, elongatum, circ. 20-plo longius quam latum, attenuatum, undulatum (undis 10—12 preditum), setosum; apicibus sub-rotundatis; membrana sub-crassa in apicibus incrassata; sutura obscura vel prosiliente. Semicellulæ basi non valde inflatæ.

Long. 540—590, lat. bas. 30—33, lat. centr. 20, lat. apic. 14—16 μ.

T. III, f. 8 (after Wallich. Mscr. No. 120).

»Endochrome in long bands, with large granular masses interspersed», G. C. W.

32. D. irregulare, n. sp. D. mediocre, circ. 17-plo longius quam latius, rectum, regulariter attenuatum, marginibus irregulariter undulatum (undis 14—16 preditum); basi valde inflatum; apicibus truncatis; sutura prosiliente. Membrana glabra, apice crassata.

Long. 500, lat. bas. 34, lat. centr. 26, lat. apic. 20 μ. T. IV, f. 9 (after Wallich, Mscr. Nos. 104 and 123). This form is much like *D. repandum* Wolle (Desm. U. S. A. p. 50, t. XI, f. 1), but differs in the base being much dilated, and in a prominent suture being present.

33. D. setigerum, n. sp. D. mediocre, circ. 12—14-plo longius quam latius; basi inflatum, supra inflationem leviter contractum, postea inflatum, et apud apices attenuatum. Forma segminis clavata. Apicibus truncatis, leniter rotundatis; sutura prosiliente vel obscura. Membrana achroa, dense setosa.

Long. 280—340, lat bas. 22, lat. semic. max. 25, lat. apic. 14, setæ long. 2—3 μ.

T. IV, f. 5 (also Wallich, Mscr. No. 118).

Wallich says, »One inflation, basal . . . . extremity truncate. Covered with minute setæ or hairs. Endochrome in long fillets, passing along both segments through the suture. . . . . It would appear that the projection or otherwise of the suture ought not to be looked upon as a constant character. In the numerous specimens I have examined this character has alone been inconstant, and it is certainly insufficient of itself to constitute by its presence a distinct species». In these remarks all will agree, but it must, on the other hand, be admitted that in the majority of *Docidia* the form of the suture (when visible at all) is fairly constant!

There is a marked resemblance between this form and that described by Mr. Wolle as *D. hirsutum* (Des. U. S. p. 51, t. X, f. 13), which is certainly *not* Bailey's species, and which I take leave to name *D. Wolleanum*, after my valued correspondent Mr. Fr. Wolle. The above differs in having the ends truncate and

the suture projecting; it differs from *D. spinosum* (WOLLE l. c. t. X, f. 12) in the clavate semicells.

BAILEY'S *D. hirsutum* (Micr. Obs. p. 36, t. I, f. 8, 1850) is truly, as WOLLE suspects, a *Gonatozygon*, and the dimensions give, long. 149, lat. 11.5—12 μ (specimen dividing!): BAILEY'S remark, »segments many times larger than broad», conflicts with his figure, the »segments» of which are only 6—7 times longer than the breadth! What the form is which Mr. ROY discovered on Deeside, Scotland, is not yet known, as ARCHER (Proc. Dubl. Micr. Club, Q. J. M. Sci., 1879, p. 438) did not give any details of its form; it is to be hoped that Mr. ROY will figure it in the forthcoming 'Scottish Desmidieæ'. ARCHER, l. c., stated that the plant was not *hirsute*, but bore *elongated papillæ!*

34. **D. crispulum,** n. sp. D. minus, vix attenuatum, 14—16-plo longius quam latum, rectum, sæpe paullo curvatum, margine regulariter undulatum (undis 11—13 ferens), basi paullulum inflatum; apicibus truncatis, 7—8 crenatis; membrana glabra. Sutura?

Long. 290—320, lat. 21—22, lat. apic. 17 μ.

T. IV, f. 14.

35. **D. salebrosum,** n. sp. D. medium, circ. 16-plo longius quam latius, rectum, margine irregulariter rugatum (superficies rugosa?); semicellulæ in basalem partem 3—4 inflationes ferentes; basi valde inflata; semic. vix attenuatis; apicibus rotundato-truncatis, 6—8 crenatis (a fronte visis); membrana sub-crassa, glabra.

Long. 450, lat. bas. 30, lat. centr. semic. 28, lat. apic. 23 μ.

T. II, f. 12.

36. **D. egregium,** n. sp. D. minus, egregium, peculiare, circ. 12—15-plo longius quam latum, rectum, e basi attenuatum; annulis lævibus pleno, reliqua parte frondis (circa annulos) punctata; annulis aut in lineas obliquas, aut irregulariter, aut spiraliter, positis; margine irregulari; sutura prosiliente; apicibus truncatis, dentibus 6 (4 a fronte visis) munitis; basi modice inflata.

Long. 240—310, lat. bas. 22—24, lat. centr. semic. 19, lat. apic. 15 μ.

T. II, f. 14, 15.

Nearest to *D. verrucosum,* BAILEY (Spec. Amer. Desm., Am. J. Sci., p. 127, f. 4, 1846), from which it differs in the markings being annular, not rectangular, and in their disposition — those of BAILEY'S sp. being placed in rings round the cell. Near also to *Arthrorhabdium Moluccense* EHRB. (Abhl. Akad. Berol. p. 46, t. II, f. III, 13 a b, 1869; and to *Doc. tesselatum,* JOSH. (Burm. Desm. p. 651, t. 25, f. 15); both of which are apparently forms of BAILEY'S *D. verrucosum.* Cfr LAGERHEIM in Krit. Bemerk. zu Desm. p. 541, 1887. I am indebted to Dr. NORDSTEDT for copy of BAILEY'S little memoir and figures.

37. **D. œdematum,** n. sp. D. parvum, notabile, fila formans; circ. 8—10-plo longius quam latius; vix attenuatum (excepte apices); membrana læve vel subtilissime punctata, apice striata; semicellulis profunde 3—5 constrictis, versus apicem constrictis externe dilatatis; apicibus truncatis; sutura non prosiliente?

Long. 130—155, lat. semicell. 14—15, lat. apic. 13—14 μ.

T. II, f. 7.

Near Nilghiri Hills?

This peculiar little plant seems closely related to *D. nodosum* BAILEY (Cfr No. 38) and to the *D. undulatum* of the same author (No. 39, q. v.), but it wants the nodes of the one, and the undulate form and basal plications (or stigmata) of the other. Three fronds, as depicted, only seen.

38. D. nodosum (BAIL.) RALFS. (*Closterium nodosum*, BAILEY, Am. Desm. in Am. J. Sci. p. 127, f. 3, 1846; *Doc. nodosum* RALFS, Br. Desm. p. 218, t. 35, f. 8, 1848; *Pleurotænium nodosum*, LUND. Desm. Suec. p. 90, 1871, et auct. nonnull.; *Pl.* (*Docidiopsis*) *nodosum*, RACIB. Desm. Nov. p. 35, t. III, f. 22, 1889). Besides the type there appear to be two principal forms of this interesting species:

α. **typica** (Baileyana). Apices curtæ, late dilatatæ, crenatæ; in semic. verticillis 4, unoquoque specimine nodis 8 instructo. *Hab.* U. S. America.

β. **Anglicum,** n. v. Apices elongatæ, prope fines 10—12 nodos parvos (vel tuberculos cavos), et in finibus totidem nodulos minores conicos, habent. Noduli in quoque verticillo 6 vel 8.

Capel Curig, Wales, A. W. WILLS — near Windermere, W. B. T.

γ. **dentatum,** ARCHER. Apices modice breves, dentatæ, dentibus non projicientibus. Noduli in quoque verticillo 6?

Galway, Ireland. ARCH. in Dubl. Mic. Club, Q. J. M. Sci. 1872, p. 194. COOKE in Br. Des. p. 13, 1887, gives this a new name, »*var. Hibernicum*».

Docidiopsis nodosum, RACIB. l. c. (*sub. Pleurotænio*) = *γ dentatum forma Polonica*, »lobo polari plus elongato, corona apicalis dentibus majoribus instructa,» (*nodulis* apicalibus conicis plus quam *dentibus?*). Forma prælonga; noduli in quoque verticillo 6.

In Polonia.

— — *f. Indica.* Apices breves, paullo dilatatæ, 6-dentatæ, »dentibus» (ut in *f. Polonica*) projicientibus. Noduli in quoque verticillo 6. Forma parva, brevis. Long. 208—240, lat. bas. 36—40, lat. apic. 20—21 μ.

Northern India.

T. III, f. 7 a, Indian specimen; 7 b, apex of *β Anglicum*, leg. A. W. WILLS. The Indian form is smaller than those of Europe, America, or Britain; the base of some of the semicells is provided with peculiar processes, which appear to be instrumental in holding the segments together. For other forms of basal (and apical) processes or appendages cfr t. III, f. 4 c, and T. VIII, figs. 2, 3.

39. D. undulatum, BAILEY (Micr. Obs. p. 36, t. I, f. 2, 1850) *Pleurotænium nobile* RICHTER (Hedwigia, No. 9, 1865, c. ic.); *Doc. dilatatum* LUND. (Des. Suec. t. V, f. 12, 1871) also WOLLE (Des. U. S. A. p. 50, t. L, f. 32, 1884) non CLEVE! Specimina Indica fila formant.

Long. 260—290, lat. bas. 13—15, lat. centr. semic. 16—17, lt. apic. 12 μ.

T. IV, f. 16.

Northern India.

In the Desm. U. S. A., p. 51, Mr. WOLLE gives this with »apices rounded», and on t. XI, f. 5 is a figure, which cannot be *D. undulatum* BAIL. The oriental specimens

have the terminal striæ very faint, suture not projecting, plications scarcely visible; basal markings or stigmata strongly marked, and pyriform in shape. Apices always truncate.

I was formerly of opinion that *Doc. dilatatum* CLEVE (Bidr. p. 494, t. IV, f. 6, 1863) was the same as this species, but, after a careful examination of specimens kindly communicated by Dr. O. NORDSTEDT, I am sure that, though nearly allied, they certainly differ. The remarks of RACIBORSKI (Desm. Nov. 1889, p. 3) seem to indicate that he is of like opinion, but he does not observe that the species is really that of BAILEY, as he attributes it to RICHTER; and LUNDELL, l. c. pp. 88—89, confuses the plants, as under *D. dilatatum* he figures *D. undulatum*.

40. D. truncatum, BRÉB. (*Closterium truncatum* BRÉB. in MENGH. Synops. p. 235, 1840; *Cl. trabecula*, EHR. Infus. ex. p. (quoad fig. II, 1) 1838; *D. truncatum*, BRÉB. in RALFS' Br. Desm. p. 156, t. XXVI, f. 2, 1848; in litt. ap. RALFS, 1846; *Pleurotænium truncatum* (sp. commixta!) NAG. Einz. Alg. p. 104, 1849; RABH. Fl. Eur. Alg. III, p. 142, 1868).

Forma paullo tenuior quam f. typica.

Long. 370, lat. bas. 24, lt. max. 26, apic. 19 μ.

Northern India.

41. D. parvum, n. sp. D. minimum, forma sub-clavatum, circ. 8-plo longius quam latius; basi bis inflatum; prope apices attenuatum, ad apices leviter dilatatum; apicibus truncatis, angulis rotundatis; sutura prosiliente; membrana pallide rubido-luteola, glabra.

Long. 130, lat. bas. et centr. 16—17, lat. apic. 10 μ.

T. IV, f. 18. (WALLICH, Mscr. No. 111).

»Slightly bulging at centre of segments, and then tapered towards the extremity, which is truncate. Suture distinct, projecting. With two inflations at base of segments, that next the suture being the larger. Empty frond of a pale reddish-yellow colour. Endochrome in irregular bands, with large granules interspersed,» G. C. W. — Common in Bengal. — Dr. WALLICH observed the state of »swarming of the granules» in this species, a state which precedes death in many forms.

42. D. inornatum, n. sp. D. minutum, circ. 12—14-plo longius quam latum; rectum; apices versus attenuatum; basi maximum; sutura non prosiliente; apicibus rotundato-truncatis; inflatio basalis nulla. Membrana glabra.

Long. 142—168, lat. 11—13, lat. apic. 6—8 μ.

T. IV, f. 20.

Much resembling *D. minutum* RALFS (Br. Desm. p. 158, t. XXVI, f. 5, 1848) but more tumid, and attenuated slightly towards the apices, which are more abruptly truncate than in RALFS' form.

43. D. latum, n. sp. Doc. latum, longit. mediocre; semicellulæ longe ovatæ; membrana pallide fusco-luteola, crassa, valde punctata; apicibus late rotundatis, emarginatis?; sutura ampla, prosiliente; divisione vel conjugatione incipiente sutura fissa. Forma egregia in se insignes duorum generum conjungit, apicem emarginatum Tetmemori cum sutura valida Docidii! Sistit æque ac *Tetmemorus latus!*

Long. 258—260, lat. max. 63—90, lat isth. 36—40, lat. suturæ 44, membr. crass. 2.3—3 μ.

T. VII, f. 1 (divisione incipiente?).

This extraordinary form in general outline is much like *D. ovatum* NORDST. (Des. Bras. p. 205, t. III, f. 37, 1869), from which it differs in being much smaller, not so elegant in shape, in having a distinct constricted portion next to the suture, also having an emargination and no *dental* prominences. Its most peculiar feature is the emarginate end, which renders the form anomalous. Dr. NORDSTEDT suggests that this may only be apparent (an *eidolon specus!*), and that it *may* consist of a double prominence. This is possible, but I would ask, why should not a Docidium be emarginate or fissured at the apices? I have an American specimen, (one segment being like *D. truncatum* and the other *D. nodulosum,*) which is emarginate at both apices; and in 1887 I obtained English specimens of those species, which I described (Naturalist 1887, pp. 275 and 290) as *D. nodulosum var. γ labiatum*, and *D. truncatum var. γ emarginatum;* to which I may add that at first I mistook the fissured ends for lateral prominences! I may be wrong, but the above figure was drawn as it seemed to be. If Dr. HANSGIRG (Prodr. Algfl. Böhm. p. 187) finds a *Dysphinctium* with emarginate apices, it is simply a similar case in a correlated form!

44. D. rotundatum, n. sp. Frons curta, lata, semicellulæ late oviformes, ad basin semicellularum maturarum (cell. copulativæ?) uncinas internas tres; frondis longit. = $2^1/_2$-plo latit. Membrana crassa, valde punctata, achroa vel pallide luteola; apicibus truncatis, angulis rotundatis; massa chlorophyllacea in fasciis irregulariter distributis, nucleos amylaceos plurimos involventibus.

Long. 200—215, lat. max. 80, lat. isth. 40, lat. apic. 25; membr. cr. 2.6 μ.

Northern India; Bengal. T. VII, f. 2 a.

As previously remarked, I cannot help but think that the uncinate sutural processes must assist in the adhesion of the semicells, but it may be that they play a higher part in securing the mutual cohesion of the opposing semicells at conjugation? These little processes seem to be *internal;* for with the double semicells approximated they are not visible.

45. D. pyriforme, n. sp. Frons sub-curta, lata; circ. $3^1/_2$-plo longior quam lata, semicellulæ pyriformes (unde nomen specificum); membrana sub-crassa, valde punctata, semicellulis ad basin constrictis, lateribus prolongatis (inter se?); apicibus truncatis, angulis rotundatis, dentibus amplis conicis 6 munitis. Sutura? Semicellula unica tantum visa.

Long. (semicell.) 96, lat. 54, lat. isth. et apic. 24, long. dent. 5.7 μ.

T. VII, f. 3.

Nearest *D. ovatum* NORDST. (Desm. Bras. p. 205, t. III, f. 37, 1869), from which it differs in size, in the suture?, and in the dental processes.

46. D. inerme, n. sp. Doc. curtum, latum, $2^1/_2$—3-plo longius quam latius, oblongum; semicellulæ longe ovatæ, basi inflatæ, versus apices paullo attenuatæ vel incavatæ, apices truncatæ. Membrana achroa, glabra, apice incrassata; sutura fusca-brunnea, non prosiliens, duplex vel fissa! A vertice visum orbiculare.

T. IV, f. 2 b (basis sola!). After WALLICH, Mscr. No. 92.

»Endochrome in irregular fillets or patches . . . . No terminal vesicle observable», G. C. W.

Long. 169, lat. max. 65, lat. isth. 38, lt. apic. 20 μ.

I have omitted to give full figure of this, as I formerly imagined it was the same as *D. rotundatum*, supra, but on more carefully considering WALLICH's figure I am convinced that they are distinct; Dr. W. expressly says »Frond smooth» — and it differs in various details from the preceding forms.

Notwithstanding Dr. WALLICH's remarks as to the absence of »locelli» at the apices of this species, it is reasonable to suppose, by analogy, that they exist. MASKELL (Desm. N. Z. p. 310) says that they exist in *D. ovatum* NORDST. (= *D. dilatatum* ejus, non CLEVE), and that is a cognate form.

47. D. denticulatum, GRÜNOW (Desm. u. Diat. Insel Banka, p. 13, t. II, f. 19).

Long. 270—310, lat. bas. 20—25, lat. apic. 17—19 μ.

East India, from *Utricularia fasciculata;* Himalayan District, ex *Utr. stellari*, comm. G. VON L.

These plants accord well with GRUNOW's descr. and fig., except that they only have 8 minute tubercles at the apices.

48. D. coronulatum, GRÜN. (l. c., p. 14, t. II, f. 20).

Long. 486—508, lat. max. 46—49 μ.

East India, ut sp. præcedente, G. v. L.

49. D. baculum, BRÉB. (*Closterium baculum*, Alg. Fal. p. 59, t. 8, 1835; *D. baculum* BRÉB. in RALFS' Br. Desm. p. 158, t. XXXIII, f. 5; *Cl. trabeculoides* CORDA Obs. t. 6, f. 44, 1840; *Pleurotænium baculum*, auct. nonnull.).

Long. 180—220 μ, lat. centr. semic. 11—13.5 μ.

This was noted from Burmah by Drs. ZELLER and RABENHORST, S. KURZ legit, 1873; it occurs now from E. Bengal, ex *Utricularia flexuosa*, comm. G. VON L.

50. D. trabecula, EHR. (*Closterium trabecula*, EHR. Abhl. Berl. Ak. 1831, p. 68 sec. LUNDELL; Infus. p. 93, t. VI, f. II, 4, 7; *Docidium trabecula* WOLLE, Desm. U. S. Amer. p. 48, t. XII, f. 1—3; *Pleurotænium trabecula* auct. nonnull.); *f. typica.*

Long. 380—460, lat. 22—31 μ.

East India, ex *Utricularia fasciculata*, G. VON L.

This is decidedly a »critical species», as until recently it has been synonymized along with RALFS' form *D. Ehrenbergii.* Cfr No. 23. Consensus of opinion seems to have accepted a form with more or less swollen sides, and truncato-rotund not dentate nor crenate apices, as the true one. EHRENBERG's species is a 'multifarious' one; the figs. given in Infus. t. VI, f. II *apparently* resolve themselves into:

Fig. 1 = Doc. truncatum BRÉB.
» 2, 5 = D. clavatum KUTZ.?
» 3? 6 = D. nodulosum BRÉB.? (3. D. crenulatum?).
» 4, 7 = D. trabecula genuina?
8 = D. Ehrenbergii RALFS?

See the figures of WOLLE, l. c.; WEST, in Journ. R. Mic. Soc. t. II, f. 11, 1889; and of β *crassum* WITTR. Got. Öl. Sötv. Alg. t. IV, f. 17, 1872.

51. D. rectum, DELP. (*Pleurotænium rectum*, Desm. Subalp. p. 225, t. XX, f. 8—11, 1877; *Penium rectum*, WILLE Sydamer. Algfl. p. 22, 1883.

Long. 240—259, lat. bas. 16.5, lat. 13—15 μ.

East India, ex *Utricularia fasciculata,* G. v. L.

I think that this sp. is correctly placed by DELPONTE among the *Docidia,* it can hardly be a *Penium* as it possesses a decided basal inflation.

I have purposely retained the *Docidia* under their old generic appellation, not only as a question of priority, but I imagine that sooner or later the name *Pleurotænium* of NÄGELI will be discarded. As before stated, I deem it quite as reasonable to classify solely by form, as to make attempts at classification in which form and cell-contents both play a curiously commingled part. LUNDELL, to whom the acknowledgments of Algologists are due for so highly adding to our knowledge, divides the present genus into *Docidium* (without apical vesicles, and having axillary chlorophyll) and *Pleurotænium* emend. (with apical vesicles and laminar chlorophyll). His first example is *Doc. baculum* BRÉB., of which RALFS, Br. Desm. t. XXXIII, f. 5 a (indistinctly) and DELPONTE, Desm. subalp. t. XX, f. 15, 16 (distinctly) give figures *with* 'locelli' at the apices! As I have seen English specimens of this plant both with and without apical vesicles, I have considered them as a sign of age or state (yet unknown) of the Desmid; and, like WALLICH, I find their presence to be somewhat inconstant. In young and undeveloped specimens the absence of vesicles is not unexpected, but it is very puzzling to account for their frequent absence in fully developed fronds. Cfr ARCHER in Proc. Dubl. Micr. Club, Q. J. Mic. Sci., p. 262, 1865; and p. 121, 1866. For a form-classification of *Docidia,* I suggest the following subgenera:

<table>
<tr><td>A. Orthidium (ὀϱϑος = rectus; ἴδιος = sui generis).
Cellulis lævibus, punctatis vel granulatis.
Typ. sp. Doc. truncatum, Ehrenbergii, sceptrum.
B. Rutidium (ῥυτιδιοω = corrugo; etc.).
Cellulis plus minus rugosis.
Typ. sp. D. verrucosum, salebrosum.</td><td>Lateribus fere rectis, vel leniter curvatis.</td></tr>
<tr><td>C. Hammatidium (ἅμμα = nodus; etc.).
Cellulis nodibus instructis; sectio stellatis.
Typ. sp. Doc. nodosum.
D. Œdematidium (οἴδημα = tumor; etc.).
Cellulæ tumores ferentes; sectio circulares.
Typ. sp. D. undulatum, Burmense.</td><td>Lateribus undulatis vel nodiferis.</td></tr>
<tr><td>E. Oontidium (ωον = ovum; etc.).
Semicellulis plus minus ovatis.
Typ. sp. D. ovatum, pyriforme.</td><td>Lateribus valde curvatis.</td></tr>
</table>

A classification of *Pleurotænium* (excl. *Docidium*) has been proposed by RACIBORSKI, Desm. Nov. p. 35, 1889, the foundation of which is the *basal aspect* of the semicell. In this he unites A, B and E, supra, under *Pleurotænium,* NÄG.; C under *Docidiopsis* ejus, while *Triploceras* BAIL. forms his third sub-genus, his definition of which is only framed to include the tumid and verticillate species, and not such a plant as *T. abbreviatum,* NOB.; *D. undulatum* BAIL. (as *D. nobile* RICHT.) he places under *Docidium,* l. c. p. 3. Hence, if Dr. RACIBORSKI intended to classify by basal aspect only, he should have included the

majority of the species of *Triploceras* (i. e. those with stellate sections) along with *D. nodosum* under *Docidiopsis!*

Gen. 12. Dysphinctium, Näg., ex. p.

(Einz. Alg. p. 109, 1849; *Calocylindrus* et *Dysphinctium*; excl. *Actinotænium*, ex. p., sensu Naegelio, sed formæ pro max. parte retentæ; *Pleurotænium* Näg.? ex. p.; *Pleurotæniopsis* Lund. ex. p.).

1. **D. dubium,** n. sp.? D. parvum, duplo longius quam latum; semicellulæ sub-globosæ, apice rotundatæ, medio leniter sub-acute constrictæ; membrana lævis. Long. 26.5, lat. 13 μ.
   T. I, f. 1, 2.
2. **D. inferum,** n. sp.? D. parvum, duplo longius quam latius, sub-globosum; apice rotundatum; medio modice constrictum. Membrana lævis. A vertice visum circulare.
   Long. 20, lat. 10 μ.
   T. I, f. 21.
3. **D. exile,** n. sp. D. minutum, $1\frac{1}{2}$-plo longius quam latum; semicellulæ basi dilatatæ, supra recte attenuatæ, apice rotundatæ, medio paullo et leniter constrictæ. A vertice rotundatum. Membrana lævis.
   Long. 20, lat. 13 μ (also in Wallich Mscr. No. 98).
   T. I, f. 21*.
   Searsole, Oct. 20, 1855. Common, G. C. W.
4. **D. viride** (Corda) De Toni (Sylloge Chlor. p. 885, No. 16; *Dysph. Cordanum* (Bréb.) Hang. Prodr. p. 186; *Cosmarium colpopelta* Bréb. apud Archer in Prit. Inf. p. 734; *Cosmarium Cordanum* Bréb. in Rabh. Fl. Eur. Alg. III, p. 177; Turner, Journ. Roy. Micr. Soc. p. 934, t. XV, f. 4 (fig. vitiata, in separ. emend.!); *Colpopelta viridis*, Corda, Anim. Microsc., in Almanach de Carlsbad, p. 206, t. II, f. 28, 1835).
   Long. 39—45, lat. 25—28 μ.
   Northern India.
5. **D. subturgidum,** n. sp. D. magnum, circ. duplo longius quam latum; turgidum; ovale, membrana crassa, regulariter punctata, apicibus sub-rotundatis, medio incisura leniter incavato.
   Long. 140—150, lat. 66—74, lat. constr. 60—64 μ.
   T. VII, f. 4.
   Near to *C. turgidum* Bréb. (*Pleurot. turgidum*, DBy.; *Caloc. turgidus*, Kirchn. Alg. Schles. p. 142), but differs in both size and outline; being only $^2/_3$ so large and less tumid at the base of the semicells.
6. **D. grande,** Delp. (Desm. Sub-alp. p. 231, t. XXI, f. 9, 1877) **var. cuneatum.** n. v. D, maximum, latissimum, circ. duplo longius quam latius; semicellulis ovato-cuneiformibus, e basi attenuatis; membrana crassa, irregulariter punctata; apicibus late rotundatis; sinu leniter incurvato.
   Long. 195—220; lat. 95—100, lat. constr. 85—92 μ.
   T. VII, f. 5.
   Near Nilghiri Hills?
   This variety is distinguished from the type by its sides being attenuate towards the apices, which are truncato-rotundate, not simply rounded.

7. D. connatum (Bréb.) Reinsch (*Cosmarium connatum*, Bréb. in Ralfs' Br. Desm. p. 108, t. XVII, f. 10; *Dysph. connatum*, Reinsch, Algenfl. p. 178, 1867; *Dysph. Meneghinianum*, Näg. Einz. Alg. p. 112, t. VI G, f. 2, 1849; *Calocylindrus connatus*, Kirchn. Alg. Schlesiens, p. 143, 1878) f. **læve.**

Fere ut in f. typica, sed membrana non punctata.

Long. 66—70, lat. 50—54, lat. constr. 46—48 μ.

T. VII, f. 6.

This form is a little smaller, and the sinus more open, than in the type.

8. D. monile, n. sp. D. minus; fila formans; circ. $1^1/_2$-plo longius quam latius, sub-globosum. Semicellulæ rotundatæ, medio leviter constrictæ, sinu incurvatæ; utraque semicellula nucleo amylaceo singulo instructa; massa chlorophyllacea versus polos fissa. A vertice visum circulare.

Long. 22.7—24.5, lat. 15—16, lat. constr. 9.5—11 μ (after Wallich Mscr. No. 97).

T. VII, f. 13.

»This species shows a constant inclination to assume the filamentous form.» G. C. W.

9. D. retusum, n. sp. D. minimum, $1^1/_2$—$1^3/_4$-plo longius quam latum, sub-globosum; semicellulæ globosæ; sinus rotundatus; membrana lævis, tenuissima; a vertice visum circulare.

Long. 14—16, lat. 9, lat. constric. 7 μ.

T. VII, f. 10.

Cos. globoso, Bulnheim (in Hedwigia, Bd. 2, p. 52, t. IX, f. 8, 1861) consimile sed multo minor.

10. D. heterodoxum, n. sp. D. parvum, circ. $1^3/_4$-plo longius quam latius, ovale, semicellulis sub-hemisphæricis, basi granulis (in lineam positis) instructis; sinu sub-acuto, breve. A vertice visum circulare. Membrana lævis, sub-crassa.

Long. 28—30, lat. 16, lat. constr. 12 μ. T. VII, f. 15.

Var. ornatum. Semicellulæ annulis duplicibus concentricis punctatis vel granulis ornatæ. T. VII, f. 14.

The smooth form might possibly be mistaken for *D. dubium* (T. I, f. 1, 2), but the basal puncta (granules?) separate it from that form.

11. D. aspersum, n. sp. D. mediocre, circ. $1^1/_3$-plo longius quam latius, medio modice constrictum; sub-globosum, semicellulis late rotundatis; sinu sub-acuto, interne rotundato; sutura lævi. Membrana crassa, granulis magnis in obliquas series ordinatis. A vertice visum rotundatum vel late ovale.

Habitu *D. connato* proximum.

Long. 66, lat. 48, lat. constr. 35 μ.

T. VII, f. 16.

12. D. Cohnii (Kirchn.) Nob. (*Calocylindrus Cohnii*, Kirch. Alg. Schles. p. 142, 1878) **var. regulare,** n. v. Longe ovale; a vertice late ovale, a latere paullulum compressum, apicibus paullo depressis. Membrana verrucosa, *nodulis in seriebus obliquis* instructa. Minor quam f. typica.

Long. 94—102, lat. 50—56, lat. constr. 42—44, crass. circ. 40 μ.

T. VIII, f. 39.

Northern India.

Near to *Dys. striolatum* Näg. (Einz. Alg. p. 112, t. VI G, f. 1) and *Dys. tesselatum* Delp. (Desm. Sub-Alp. p. 232, t. XXI, f. 13), but it is smaller than either, and the segments are attenuate and a little depressed or truncate-rotund at apex. Hansgirg, Prodr. p. 246, makes this sp. a *var. Cohnii* of his *Cosmaridium striolatum*, but the arrangement of the granules seems to differ from Nägeli's plant, in which the rows of granules are regularly horizontal; cfr Nag. t. VI G, f. 1 b.

13. **D. Willei,** n. sp. D. oblongum, mediocre, duplo longius quam latum; semicellulis ovalibus, apice rotundatis; incisura mediana sub-acuta, externe ampliata; membrana granulata, granulis in series horizontales (circ. 10) et transversas (circ. 9) ordinatis. A vertice ovale.

Long. 60, lat. 29, lat. constr. 19—20 μ.

T. VIII, f. 40.

Northern India; Bengal.

Nearest to *Cos. pseudamœnum,* Wille (Syd-Amer. Algfl. p. 18, t. I, f. 37, 1883), from which it differs in the cells being larger and more ovate, also in the disposition? of the granules. Name in honour of Dr. N. Wille, the eminent Norwegian Algologist.

14. **D. basidecorum,** n. sp. D. minus, fere duplo longius quam latius; semicellulæ globosæ, basi (in quaque) ordine granulorum (circ. 10 a fronte visorum) decoratæ, membrana reliqua lævi; sinu valde amplo, interne rotundato. A vertice late ovale, fere circulare. Membrana colore pallide fulva-carnosa.

Long. 34, lat. 18, cr. 16, lat. constr. 11 μ.

T. VIII, f. 42.

15. **D. qualum,** n. sp. D. sub-mediocre, duplo longius quam latum, elongatum, medio paullulum constrictum; in centro læve. Semicellulæ ovales, granulatæ, granulis in series 9 latitudinaliter positis, in lineas verticales etiam ordinatis. Sutura amplissima, rotundata. A latere visum anguste lanceolatum, modice constrictum.

Long. 40, lat. 20, crass. 12, lat. isth. 16 μ.

T. X, f. 9 (after Wallich, Mscr. No. 158).

»*C. attenuatum* Bréb.?» G. C. W. l. c. This species appears to be intermediate between *Cos. attenuatum* and *Cos. amœnum* Bréb. (in Ralfs' Br. Desm. pp. 110 and 102), but differs from both in the regularly ovate semicells, the rounded sinus, and in the regularly arranged granules.

16. **D. subconnatum,** n. sp. D. mediocre, circ. $^1/_8$ pars longior quam latum; ovale, apice late rotundatum; semicellulæ fere hemisphæricæ; membrana achroa, glabra. In medio leviter constrictum. Massa chlorophyllacea, in quaque semicellula, radiata.

Long. 55, lat. 47, lat. constr. 45 μ (after Wallich, Mscr. No. 185).

This form being almost exactly in shape like No. 7 (supra), though hardly so rotund or so much contracted, I have not figured it. It is near to *Dys.* (*Cos.*) *pseudoconnatum* (Nordst.) (Desm. Bras. p. 214, t. III, f. 17, 1869), but differs in the smooth membrane and in the endochrome being in one mass, in each semicell, not in four.

17. **D. supraconnatum,** n. sp. D. sub-magnum, circ. $1^1/_2$-plo longius quam latum, longe ovale; semicellulæ sub-globosæ, regulariter rotundatæ; sinu brevissimo, apertissimo;

membrana punctata, punctis in lineas transversas circ. 15 positis, centrali parte frondis lævi. A vertice latissimo-ovale, fere circulare.

Long. 70, lat. 45, lat. isth. 35, crass. 40 μ. T. IX, f. 5.

Nearest to the related species, which are all closely similar in form to, yet different in detail from, *D. connatum* (Bréb.) Reinsch.

18. D. pseudoconnatum (Nordst.) Nob. (*Cosmarium ps.-connatum*, Nordst. Alg. Bras. p. 214, t. III, f. 17, 1869; Lundell Desm. Suec. p. 45; *Calocylindrus pseudoconnatus* Wolle Desm. U. S. A., p. 55, t. XII, f. 11, t. XLIX, f. 10, 11; *Pleurotæniopsis pseudoconnata* Lagerh. Alg. Bidr. p. 197).

Long. 41, lat. 26.5 μ.

This is near Nordstedt's Brazilian form, but much smaller than the Swedish plant of Lundell.

Himalayas, from *Utricularia stellaris;* East India, from *Utr. fasciculata*, comm. G. v. L.

19. D. Lagerheimianum (*Cosm. Lagerheimianum*, Turner in litt. 1889). D. magnum, circ. $1^1/_2$-plo longius quam latius; elegantissimum; fere biglobulatum; semicellulis sub-circularibus; incisura mediana breve, ampliato, rotundato. Membrana sparse sed graviter punctata, nodulis vel dentibus conicis, paullo longis ornata — nodulis radiatim positis. A latere visum paullo compressum; a vertice late ovale.

Long. 120—130, lat. 74—82, lat. constr. 50—54, long. nodul. 4—7, crass. 66 μ. T. XXII, f. 6 a, b.

Khasia, super Brahmaputra flumen; et montibus Emodis (Himalayas); G. de Lagerheim benigne comm.; ex Utriculariis Indicis. Clarissimo G. de Lagerheimio hanc speciem dedicavi.

20. D. paxillosum, n. sp. D. magnum, perlatum, circ. $1^1/_3$-plo longius quam latius; subglobosum; semicellulis sub-hemisphæricis; incisura mediana brevissima, aperta, rotundata. Membrana lævis non punctata, sed nodulis vel dentibus modice elongatis, conico-acutis vel conicis, »paxilliformibus», instructa — nodulis in lineas horizontaliter ordinatis. A vertice visum late ovale; a latere clepsydriforme, medio paullo constrictum.

Long. 120—130, lat. 85—95, lat. constr. 68—72, long. nodul. 3—5, crass. 68 μ. T. XXII, f. 5, a, b.

Khasia, etc., ut in sp. præcedente.

21. D. conicum, n. sp. D. parvum, circ. $1^3/_4$-plo longius quam latum, semicellulis subconicis, ventre inflatis, versus apices sensim attenuato-incurvatis, apicibus rotundatis; incisura mediana brevi, sub-acuta. A vertice visum perfecte circulare. Membrana glabra. Cytioplasma in quaque semicellula radians. Long. 14—18, lat. 8.5—11 μ.

T. I, f. 26, (also Wallich Mscr. No. 96).

Raneegunge, Oct. 1855. »Very rare», G. C. W.

Note. This genus has a distinct connection with the preceding sub-genus of *Docidium*, from which and from certain species of *Penium* also (cfr Lund. Desm. Suec. p. 7), it differs only in the absence of 'apical locelli' — while from *Docidium* (E *Oontidium*) it differs also in the absence of a marked suture, and decided constriction. There are argu-

ments for and against the removal of the *constricted Penia* into another genus, but, if removed, they would form a section of *Cylindrosphinctium*, and immediately follow *Docidium*.

Dysphinctium naturally divides into 2 sub-genera, according to the shape of the frond and semicells.

A. Form cylindrical (nearest to *Docidium*):
Cylindrosphinctium (*κύλινδρος*, cylindrus; *σφιγγω*, stringo).
Typ. sp. Dysph. cylindricum, cucurbita, attenuatum.

B. Form sub-globose (nearest to *Spondylosium* and *Cosmarium*):
Sphærosphinctium (*σφαιρα*, globus; etc.).
Typ. sp. Dysph. connatum, Cohnii, globosum (BULNH.) NOB.

Gen. 13. Spondylosium, BRÉB.

(BRÉB. in KÜTZ. Sp. Alg. p. 189, 1849; BRÉB. Liste p. 119, 1856; *Leuronema*, WALLICH Desm. Bengal, p. 193, 1860).

1. Spond. ovale, n. sp. S. mediocre, circ. $1^1/_3$-plo latius quam longum, nudum, cellulis singulis Cosmariiformibus; semicellulæ depresso-ellipticæ, lateribus rotundatis, isthmo nullo, sinu triangulari-acuto, externe ampliato; membrana glabra. A vertice ovale; a latere modice constrictum, sinu rotundo, semicellulis globosis. Corpuscula amylacea bini?

Long. 20, lat. 28, lat. constr. 9—14, crass. 11 *μ*. T. XVIII, f. 3. Divisio cellularum T. XVIII, f. 9 (sec. WALLICH Mscr. No. 65).

Bengal; also Khasia, ex Utricularia sp., comm. G. v. L.

2. S. fragile, n. sp. S. minus, paullo latius quam longum, depressum; semicellulæ depresso-dolabriformes, apice truncato-rotundatæ, angulis basalibus acutæ, sinu latiori, æquali, interne rotundato; isthmum distinctum ferens; membrana glabra. A vertice visum acuto-ovale; a latere globulatum leviter constrictum.

Long. 8, lat. 9, lat. isth. 3—3.5, crass. 5.5 *μ*. T. XVIII, f. 4.

Nearest to *Sphærozosma* (Spon!) *pygmæum* COOKE (Br. Desm. p. 5, t. II, f. 5) non RABH. (as R's sp. is *Cosmarium pygmæum* ARCHER, a totally different plant); the shape of the cell and sinus do not, however, agree with COOKE's species.

3. S. nitens (WALLICH) ARCHER (in Proc. Dubl. Micr. Club, 29 Apl. 1870; LUNDELL Desm. Suec. p. 93; *Leuronema nitens* WALL. Desm. Bengal. p. 193, t. VII, f. 10—14, t. VIII, f. 12, 13, 1860).

S. cellulis paullo latioribus quam longis; zygosporæ globosæ. Interdum conjugatio lateralis faciens? *α* typica, WALLICH l. c. f. 10, 11.

A. No isthmus.

1. *α* **typica f. major.** Long. 25—27, lat. 28—30, lat. constr. 9, crass. 16—17 *μ*. G. C. W. Mscr. 69.
2. — — **f. minor.** Long. 14—15, lat. 16—17, lat. constr. 7—8, crass. ? *μ*.
3. **var. *β* triangulare,** n. v. Triangulare, valde constrictum.

Long. 21—25, lat. 24, lat. constr. 8—10 *μ*; WALLICH l. c. p. 194, var. *γ*, t. VIII, f. 12, 13; Mscr. No. 62.

B. A decided isthmus.
(var. β WALLICH, t. VII, f. 12—14).

4. **var. β triangulare f. producta,** n. f. Long. 25—28, lat. 24—25, lat. constr. 10, long. isth. 5—6 μ. WALLICH, Mscr. No. 62, f. 3.
5. — — — **f. tensa,** n. f. Long. 26—35, lat. 25—32, lat. constr. 8—10, long. isth. 6—8 μ. WALLICH, Mscr. No. 62, f. 3 a.

T. XVIII. 1, f. 7; 2, f. 6; 3, f. 17 a, c; 4, f. 17 b; 5, f. 10, 11.

WALLICH, in Desm. Beng. gives dimensions:

1. Long. 16—20.5, lat. 20.5—30.5 μ.
2. » 20.5—26, » 18—30.5 μ.
3, 4. 20.5—26, 20.5—30.5 μ.

The spherical zygospores are of a reddish brown colour when mature, and are about 17—20 μ in diameter. In the 3-angled var. the endochrome is triradiate, each ray bifid, as in Staurastrum commonly. The discovery of the elongated forms sets at rest the question that an isthmus may normally exist within this genus; cfr DE TONI (Sylloge p. 792, definitio generis) 'isthmis nullis'! WALLICH's icons ex Mscr. (copied *in part* by me) appear to give a suggestion that *lateral* conjugation *may* occur, although he figures zygospores in abnormal positions. NORDSTEDT, in litt., asks »How can a passage or tube be formed between the apices of two old Desmid-cells?» The question is hard to answer, but, as Desmidian anomalies are of frequent occurrence, I would suggest that if lateral conjugation can and does occur in the *Zygnemaceæ* it may also take place in the filamentous *Desmidieæ.*

4. **S. incurvatum,** n. sp. Spon. egregium; circ. sexta parte latius quam longum, isthmum distinctum habens; semicellulæ ovato-incurvatæ, dorso paullo protentæ, planæ; incisura mediana profunda, æquali, interne rotundata, maxime infra, apertura paullo constricta; membrana glabra. A vertice visum compresso-ovale; a latere clepsydriforme modice constrictum. Conjugatio scaliformis vel lateralis. Zygospora globosa, lævis, membrana tenui.

a. **major.** Long. 24—26, lat. 27—30, lat. isth. 7—8, crass. 15—16 μ.
b. **minor.** » 16—19, » 24—26, » 6, » 11—13

T. XVIII, f. 8. WALLICH, Mscr. No. 67.

This sp., like the preceding, appears able to conjugate as certain of the *Zygnemaceæ* both laterally and with opposed cells of its own or another filament. Dr. NORDSTEDT (in litt.) suggests that the spore-like bodies *within* the cells may be of parasitic origin; this I cannot explain; neither can I give any explanation of the globular spore-like body shewn by WALLICH as being placed *between the apices* of two cells, and noted by him. In 67 c WALLICH says, »here and there an *empty* joint (cellule) having a sporangium *at its central part*, in this case pale reddish-green». The only solution of this strange appearance seems to be that copulating filaments *may* dissociate after part-completion of union, and that the resulting zygospores *may* remain, here and there, attached to one filament. The Zypospore is colourless or pale red; »at *a* the sporangial cell appears to spring *from the junction between two joints*, at *b* from an isthmus between segments.» G. C. W. (Fig 7 is ad nat., the spore only copied from Dr. W.;

fig. 8 is all after WALLICH). The Zygospore has a diameter of 15—18 μ. The length of the isthmal portion of the frond is 2.5—3.8 μ.

5. **S. Mungulporeanum,** n. sp. S. minutum; fere tam longum quam latum, depresso-ovale; sinu profundo, interne æquali, parumque aperto, externe valde ampliato; semicellulæ ovatæ, lateribus acutæ, dorso depressæ; membrana glabra; isthmo curto sed distincto inter semicellulas. A vertice visum ellipticum, apice acutum; a latere clepsydriforme, modice constrictum.

   Long. 8—9, lat. 9, lat. isth. 1.7—2; long. isth. 0.8—1.4; crass. 3.5 μ. T. XVIII, f. 14.

   Certain correspondence I have lately had with Algologists induces me to state that I consider that when the sinus of a plant is linear the length of isthmus is practically *nil*, but when in this genus I refer to species possessing *isthmi* my remark tends to show that between the semicells there is a distinct and more or less elongated (though laterally constricted) 'neck'. — It may surely be granted that an isthmus *may* possess length as well as breadth!

6. **S. rectum,** n. sp. S. mediocre, fere tertia parte latius quam longum; quadraticum; semicellulæ depresso ellipticæ, dorso planæ, lateribus rotundatæ; membrana lævi; sinu amplo, aperto, sub-æquali, interne rotundato. S. isthmo parum longo, distincto. A vertice visum compresso-ellipticum; a latere angusto-clepsydriforme, medio modice constrictum.

   Long. 14—16, lat. 22, lat isth. 6—7, crass. 7—8 μ. T. XVIII, f. 20.

   The isthmus is rather long (3.5—4 μ) for the size of the frond.

7. **S. reniforme,** n. sp. S. magnum, circ. quarta parte latius quam longum, ovale, valde constrictum; semicellulæ reniformes, dorso supplano-convexæ, basi paullo dejectæ, lateribus rotundatæ; membrana glabra; sinu angusto, extrorsum paullulum contracto. A vertice visum compresso-ovale. Habitu fere cum *Cosmario phaseolo* BRÉB. comparandum.

   Long. 23—25, lat. 30—32, lat. constr. 5—7, crass. 13 μ. T, XIX, f. 6.

   In this species there is an Isthmus, but it is only about 2.5 μ long.

8. **S. lamelliferum,** (CORDA) NOB. (*Sphærozosma lamelliferum* CORDA, Micr. Obs. in Alm. Carlsb. p. 206, t. IV, f. 29, 1840; ARCHER in Prit. Inf. p. 724, 1861; RALFS Br. Desm. p. 208; WILLE Norges Fersk-alg. p. 58, t. II, f. 40? 1880) var. **attenuatum,** n. v.

   Semicellulæ late ellipticæ, non reniformes ut in f. typica, lateribus acuto-rotundatæ, apud marginem lateralem macula unica instructæ, dorso leniter convexæ, apice in processu brevi truncato (latit. fere duplo longit.) producta; membrana glabra; sinu profundo amplo fere æquali interne rotundato. A vertice visum compresso-ellipticum; »lamella» tenui-elliptica.

   Long. 12—14, lat. 19—33, lat. constr. 5—6, crass. 7—8 μ.

   T. XXI, f. 2×700, after WALLICH Mscr. No. 53.

   This seems to be very near to CORDA's species, especially as WALLICH remarks of the *lamella*, »a distinct narrow band, the *half* of which is always observable on each separated joint (frond)». ARCHER, l. c. says »connecting process 'flattened', colourless» — this is exactly after CORDA, »membre de réunion feuilleté, blanc», so that the protrusion at the apices, as shewn by WALLICH, is hyaline. The only difference between

this variety and the type is that the former has narrowly elliptic and not reniform semicells, this also alters the form of the sinus. WILLE, l. c. gives long. and lat. 12, crass 7 μ; his plant however has oval, not reniform, semicells, and the mode of juncture is not apparent. I consider that as the plant conjoins in filament by the apical surface, and not by 'rods' or 'cushions', it is a *Spondylosium.*

9. **S.? geminatum,** WALLICH (*Sphærozosma geminatum,* WALLICH Mscr. No. 68, 1855).

Semicells long. 7—20, lat. 13—18 μ.

T. XXI, f. 4, 5, after G. C. W. l. c.

This plant seems to be a very aberrant member of the genus, and WALLICH has given no description with the icons! Fig. 4×500 shews the cell-division; f. 5×1000, the two views of a filament; c semicell dividing?

Another form (apparently) of this strange plant is shewn at f. 3, taken from WALLICH's Mscr. No. 48; dimensions:

Fronds, long. 9.7—29.2, lat. 6.5—13 μ; G. C. W. No description given.

Lower Bengal.

The only distinction between the various Spondylosia appears to be the presence or or absence of an elongation or protrusion at the conjoined apices, as in *S. lamelliferum,* which in its projecting 'leaflets' is unique.

Gen. 14. **Cosmocladium,** BRÉB.

(Liste p. 133, 1856; RABH. Fl. Eur. Alg. sub *Palmellaceæ!* p. 53, 1868).

No plant referable to this genus has been noted; cfr remark under *Dictyosphærium.*

Gen. 15. **Cosmarium,** (CORDA) RALFS, emend.

(CORDA, Obs. in Alm de Carlsbad, 1835, ex. p.; RALFS Br. Desm. p. 91, excl. *Dysphinctii* sp.).
»Frondes non lobatæ, nec apicaliter incisæ; sine aculeis et radiis», RALFS l. c.

1. **C. serratum,** n. sp. C. minus, reniforme, fere tam longum quam latum; semicellulæ basi inflatæ, apice rotundatæ, sinu lineari, extrorsum ampliato; membrana lævi margine excepta; margine serrata vel minute dentata (dentibus acutis circ. 20 in unam seriem semicell. ordinatis. A latere visum ovato-lanceolatum; a vertice ovale.

Long. 14, lat. 13, lat. isth. 4, crass. 6 μ.

T. VII, f. 18.

2. **C. coloratum,** n. sp. C. parvum, circ. $1^1/_2$-plo longius quam latius; truncato-ovatum; sinu profundo lineari; semicellulis truncato-pyramidalibus, angulis basalibus rotundatis, apicibus rotunde truncatis; membrana apud margines sparse granulata (granulis concentrice ordinatis), colore pallide fusco-luteola. A vertice visum ovale.

Long. 37, lat. 25, lat. isth. 9 μ. T. VIII, f. 14.

Nearest to *C. ps.-pyramidatum,* LUND. (Des. Suec. p. 41, t. II, f. 18), from which it differs in form, besides being distinctly granulate at the edges, the centre of frond and semicells being smooth, and also in colour of membrane.

3. **C. Turpinii,** BRÉB. (Liste p. 127, t. I, f. 11; LUNDELL Desm. Suec. p. 29).

Long. 68, lat. 62, lat. isth. 17 μ.

The form has one central inflation alike the normal plant of BRÉB. The Swedish form described by LUNDELL, l. c., seems to be analogue of the variety of *Euastrum turgidum* WALLICH, q. v., both of which possess 2 tumid central portions; cfr also RACIB. Des. Polon. t. XI, f. 9.

4. **C. contractum,** KIRCHN. (Alg. Schles. p. 147, No. 311, 1878; *Colpopelta deplanata?* CORDA, Obs., p. 241, t. IV, f. 24, 1839).

Long. 35, lat. 26, lat. isth. 10 μ.
» 32, » 22, » » 9 μ.
T. VII, f. 33, 34, 19. Crass. 18 μ.

Var. **punctatum.** F. typicæ consimilis, sed multo major, et membrana punctata. Long. 47—52, lat. 35—38, lat. isth. 12—14 μ. T. VII, f. 38; T. IX, f. 21.

Bengal, rather common; Northern India.

5. **C. tithophorum,** NORDST. (Alg. Nonn. Lugd.-Bat. p. 6, t. I, f. 6, 1880) forma **irregularis.** A fronte visum ut in f. typica, sed differt lateribus sinus irregularibus vel undulatis.

Long. 21, lat. 22, lat. isth. 6 μ. T. VII, f. 20.

6. **C. concinnum** (RABH.) REINSCH. (*Euastr. concinnum*, RABH. Alg. Europas, 1204 and 1303, fide REINSCH; *Didymidium* (*Cosm.*) *concinnum*, REINSCH, Algenfl. p. 111, t. IX, f. 3 (excl. fig. f?) 1867).

Long. 15, lat. 12, lat. isth. 3.5 μ. T. VII, f. 21.

I am strongly of opinion that this should be named, by priority, *C. angulosum*, BRÉB. (Liste, p. 127, t. I, f. 17) figure ill-drawn; and, again, both have been classed under *C. Meneghinii;* however, until *all* their Zygospores are known, they had better remain separate.

7. **C. læve,** RABH. (RABH. Fl. Eur. Alg. III, p. 161, 1868) f. **minor.** Circ. duplo minor quam f. typica; membrana granulata?

Long. 14, lat. 12, lat. isth. 4 μ. T. VII, f. 22; VIII, f. 21.

»Distincte granulato»! RABH. l. c. The form figured resembles that of WOLLE (Des. U. S. A. p. 62, t. XV, f. 10) rather than the ones given by NORDSTEDT and WILLE. The form on T. VIII, f. 21 is also much like WOLLE's, but with *'isthmo aperto'*, long. 22, lat. 18, lat. isth. 7 μ. Since writing these Notes Dr. NORDSTEDT informs me that Dr. RABENHORST (in litt.) confirmed his determination of this species, which is often heavily punctate but not granulate.

8. **C. perpastum,** n. sp. C. magnum, egregium, fere duplo longius quam latius; sinu breve, lineari. Semicellulæ a fronte visæ rotundo-triangulares, basi inflatæ; membrana crassa, punctata; punctis in lineas ordinatis, ut margine 'radiata' visa est. A latere ellipticum, sine constrictione, toto ventre inflato — »peniiforme», quasi ut in specie Penii. C. habitu fere *C. binervi*, LUND. (Desm. Suec. t. III, f. 19) sed differt in medio tumido (a latere), et notis differentiis.

Long. 90—102, lat. 52, lat. isth. 32, crass. 48—52 (after WALLICH, Mscr. No. 141). T. VII, f. 23.

»Endochrome frequently in long irregular bands, continuous. Side view elliptical, no constriction visible. This species seems to form the connecting link between *Cosmarium* and *Penium*. *Cos. turgidum*, BRÉB., var. β,» G. C. W. The species certainly

does resemble Bréb.'s plant, which is a *Dysphinctium*, but it is much less, and the suture and side view differ.

9. C. maculatum, n. sp. Cos. majus; late ovale, circ. duplo longius quam latius; semicellulæ angulis inferioribus rotundatis; apicibus late rotundatis; membrana tenui, dense et graviter punctata; sinu brevi, aperto, interne rotundato, extrorsum paullo ampliato. A vertice visum late ovale; a latere bi-ovale; distincte constrictum, paullo compressum.

Long. 145—160, lat. c. 75, lat. isth. 47, cr. circ. 48 μ. T. VII, f. 31.

Forma. Levissime punctata. T. VIII, f. 68.

Long. 145—155, lat. 70—80, lat. isth. 46—48 μ.

This form is near to *C. pseudo-pachydermum* Nordst. (Fr. Alg. N. Z. p. 53, t. V, f. 20) but differs in being more slender, and having rotund apices, the sinus also is open, not linear.

10. C. tumescens, n. sp. C. permagnum, vix duplo longius quam latius, late ovale; modice constrictum, sinu mediocre, aperto, extrorsum ampliato; semicellulæ late conicæ, angulis inferioribus subito rotundatæ, apice truncato-rotundatæ. Membrana crassa, subtiliter punctata. A vertice late ovale, a latere elliptico-orbiculare. Species inter *C. pachydermum* Lund. (Des. Suec. p. 39, t. II, f. 15) et *C. ps.-pachydermum* Nordst. (vide No. 9).

Long. 142—155, lat. 78—84, lat. isth. 52, cr. circ. 56 μ. T. VII, f. 32.

[The true *C. pachydermum* Lund. was noted by Roy, from the Himalayas, 1882.]

11. C. panduriforme, n. sp. C. mediocre, circ. duplo longius quam latius, ovale; medio constrictum, sinu lineari, brevi; semicellulæ pyramidales, angulis inferioribus subito rotundatæ, fere rectæ; lateribus leniter curvatæ, apicibus acuto-rotundatæ. Membrana achroa, minute punctata. A vertice latissime ovale, fere circulare; a latere ovato-lanceolatum, in medio paullo constrictum, fere ut in Diatoma *Navicula pandura* Bréb. (Diat. Littoral Cherbg. p. 253, f. 4, 1854). Massa chlorophyllacea centralis? in tæniis irregularibus disposita.

Long. 90, lat. 43, lat isth. 28, crass. 29 μ (fide Wallich, Mscr. No. 143).

Tab. IX, f. 3. *C. ps.-pyramidato* Lund. **stenonotum* Nordst. in Nordst. et Wittr. (Desm. et Œdog. p. 32, t. XII, f. 8) prope, sed differt apice, et a laterale et vertice visum; etiam inter *C. javanicum* Nordst. (De Alg. nonn. p. 7, f. 10) et *C. Ralfsii d angulosum* Racib. (Des. Krak. p. 15; Desm. Nov. p. 15, t. I, f. 6).

12. C. Boldtii, n. sp. C. minus, paullo longius quam latum, ovato-depressum; incisura mediana sub-profunda, lineari, extrorsum ampliata; semicellulæ sub-semicirculares, apice paullo depressæ; margine crenatæ; seriebus 5 verruculis conicis concentricis ornatæ; centro non tumescentes. Frons in centrali parte lævis.

Long. 14.5, lat. 12, lat. isth. 5 μ. T. VII, f. 24.

Clo. Roberto Boldtio hanc speciem dedicavi. *C. Haaboeliense* Wille (Norg. Fersk. p. 25, t. I, f. 6) prope, sed differt in granulis, in margine, et semicellulis non tumidis.

13. C. Regnellii, Wille (Sydam. Algfl. p. 16, t. I, f. 34) **formæ evolutæ.** Fere ut in f. typica, sed semicellulæ in centro paullo tumidæ, et papilla instructæ.

a. **major.** Long. 19, lat. 19, lat. isth. 6, cr. 8.5 μ. T. VII, f. 26.

b. **minor.** » 13, » 12.5, » » 4, » 5.7 μ. » » » 25.

Also Wallich, Mscr. No. 153.

14. C. noduliferum, n. sp. C. parvum, late ovale, long. = $1^1/_2$-plo lat., incisura lineari, subbrevi, externe vix dilatata; semicellulæ sub-quadraticæ, angulis inferioribus sub-rotundatæ, superioribus rotundatæ, apice leniter rotundatæ; margine crenatæ; in centro semicell. granula (vel nodulus) unica, et in apicali parte rugositatem parvam (duabus gemmulis ornatam) habens. Membrana glabra.

Long. 21, lat. 14, lat. isth. 5 μ. T. VII. f. 27.

Forma *C. crenato* Rlfs. proxima, sed differt in ornamentis atque insignis semicellularum.

15. C. crenatum, Ralfs (Tr. Bot. Soc. Edin. v. 2, p. 151, t. 16, 1844; Br. Des. p. 96, t. XV, f. 7, 1848; non *Eu. crenatum*, Näg.) **f. minuta.** Formæ typicæ consimile sed minus.

Long. 15, lat. 13, lat. isth. 5 μ. T. VII, f. 28.

16. C. mordax, n. sp. C. minus, ovale, quarta parte latius quam longum; sinu interno amplo, aperto, extrorsum constricto; semicellulæ dolabriformes; angulis basalibus productis, nasutis; apicibus rotundatis. Membrana lævis vel subtiliter punctata. A latere fere biglobulatum. Formæ suturæ et partium semicellularum adjacientium (a fronte) fere maxilliformes sunt; ex quo nomen.

Long. 31, lat. 42, lat. isth. 13 μ. T. VII, f. 29.
» 30, » 36, » » 9 μ. T, IX, f. 7.

Nearest to *C. pseudotaxichondrum* Nordst. (Alg. Brasil. p. 20, t. 2, f. 5, 1877; Wolle, Desm. U. S. A. p. 71, t. L, f. 22, 23) but possesses none of the markings of that species, the granules being absent.

17. C. Bissetii, n. sp. Cos. mediocre, paullulum latius quam longum; semicellulis quadrato-depressis, angulis rotundatis, apicibus paullo incurvatis, sinu sub-lineari, extrorsum ampliato. Membrana achroa, centrali parte lævi, a fronte visa seriebus 11 radiantibus granulorum (in quaque circ. 6) ornata.

Long. 36, lat. 40, lat. isth. 14 μ. T. VII, f. 30.

Only one specimen of this pretty form was seen. In front view it is much like *Cos. Broomei* Thwaites (in Ralfs' Br. Desm. p. 103, t. XVI, f. 6, t. XXXIII, f. 7), but the ornamentation is totally different.

I have much pleasure in associating the name of Mr. J. P. Bisset, a Scottish Desmidiologist, with this species.

18. C. auriculatum, Reinsch (Contr. Alg. p. 83, t. XIV, f. 5, 1875).

α. Long. 43, lat. 50, lat. isth. 17.5. Membrana punctata, non verruculosa; fusco-luteola. Forma paullo depressa. T. VII, f. 35; also Wallich Mscr. No. 166, 167.

β. **verrucosum.** Long. 42—50, lat. 50—55, lat. isth. 21, crass. 22 μ. Membrana luteola; distincte verrucosa, verrucis concentrice ordinatis; angulis basalibus 4—5 spinulis armatis. T. IX, f. 8 a.

The segment marked 8 a[1] is punctate; perhaps young? This species is very common in Bengal; membrane always more or less coloured. There are two 'nuclei amylacei' in each semicell.

19. C. pygmæum, Archer (Descr. p. 174, t. VI, f. 45—49, 1864).

Long. 9, lat. 10, lat. isth. 3 μ. T. VIII, f. 17.
» 12, » 13, » » 5 μ. » » » 20.

This little form is perhaps nearest to ARCHER's own species *C. erosum* (sp. ined.), non DELPONTE No. 55, q. v.

20. C. trinodiferum, n. sp. Cos. minus; paullo longius quam latum; depresso-ovale; sinu lineari, æquale, extrorsum ampliato; semicellulæ cuneato-truncatæ, angulis inferioribus rotundatæ, dorso truncatæ. Membrana pro maxima parte lævis, sed sub-apicibus tribus nodulis (in triangulo positis), et apud margines utroque latere serie granulorum (circ. 5—6) ad basin diminuenda, ornata; marginibus minute crenulatis.

Long. 17, lat. 15, lat. isth. 5 μ. T. VII, f. 37.

Bengal; Northern India.

21. C. ctenoideum, n. sp. C. minus, ovale-depressum; paullo longius quam latum; semicellulæ cuneato-truncatæ, angulis inferioribus rotundatæ, apicibus paullo exsertæ; margine (lateris 3, apicis 5) crenatæ; sub utraque crena granula posita; membrana in aliis lævi; sinu lineari, extrorsum ampliato; apicibus truncato-crenatis. A vertice ovale, paullo ventricosum.

Long. 22—25, lat. 20, lat. isth. 6—7 μ. T. VII, f. 39, VIII, f. 59.

My friend Dr. NORDSTEDT asks »Are there not 2 granules at some of the crenæ, but not at all?» To this I may reply that the two figures are from distinct specimens, and are figured as I saw them. The species appears to be intermediate between *C. subcrenatum* HANTZSCH (in RABH. Alg. 1213; Fl. Eur. Alg. III, p. 164) and *C. subcostatum* NORDST. in N. et W. (Desm. et Œdog. p. 37, t. XII, f. 13); it is also near to *C. substriatum* NORDST. (W. et N. Alg. No. 977, 1889) but is without the extra granules at base, and the central nodule. 'Cos. sp.' WITTR. Gott. Öl. Sötv., t. IV, f. 15, is probably a *smooth* form of this species. In outline it much resembles it.

22. C. centrosphinctum, n. sp. C. sub-mediocre, circ. $1^1/_2$-plo longius quam latum; isthmo constricto, angusto; sinu amplo, interne rotundato; semicellulæ fere globosæ. Membrana glabra, sed apud apices ordine granulorum minutorum (granulis centralibus maximis) instructa; membrana achroa sed sæpe rubido-luteola. *C. moniliformi* (TURP.) RALFS proximum.

Long. 38, lat. 24, lat. isth. 6 μ. T. VIII, f. 1.

23. C. circulare, REINSCH (Spec. Gen. Alg. p. 113, t. 22 C. I, f. 1—4, 1867).

Long. 56, lat. 61, lat. isth. 26 μ.

Bengal; Central India; very common.

24. C. corruptum, n. sp. C. mediocre, polymorphum; paullo longius quam latum; semicellulæ ovatæ, plus minus altæ; angulis inferioribus late rotundatæ, dorso convexæ; isthmo modice constrictæ; sinu sublineari, extrorsum ampliato; membrana punctata, vel minute granulosa, achroa vel pallide fusco-luteola. A vertice visum compresso-ovale, apicibus paullo attenuatis, rotundatis; a latere fere biglobulatum. Zygospora globosa, dense aculeis longis obsessa.

Long. 48, lat. 44, lat. isth. 17—20 μ, cr. 22 μ. T. VIII, f. 2.

» 50, » 44, » » 18 » » 21—22 μ. T. VIII, f. 2 b.

C. circulari REINSCH (l. c.) et *C. scenedesmo* DELP. (Des. Sub-Alp. p. 101, t. VII, f. 28—34) intermedium.

WALLICH, Mscr. No. 151; zyg. No. 149 (diam. zyg. 38, c. sp. 55 μ, fide G. C. W), T. IX, f. 40. It seems possible that this is identical with *C. phaseolus β stigmosum* NORDST. (Alg. N. Z. p. 59, t. 3, f. 14), which, with deference to Dr. N., I do not think is a var. of the said species — indeed, he himself appears to think that it is probably a separate species — it might stand as *Cos. stigmosum*, NORDST.

25. C. subcirculare, n. sp. C. mediocre; circ. tam longum quam latum; late ovatum; semicellulæ sub-semicirculares, basi rotundatæ, dorso sub-rotundatæ; isthmo modice constricto, sinu sub-lineari, extrorsum ampliato; membrana pallide fusca, subtiliter vel dense punctata, etiam rugosa (fere ut in *C. cyclico*, LUNDELL). A vertice visum ovale, apicibus sub-acutis; a latere ovato-truncatum, modice constrictum (semicellulis fere doliiformibus). Prope præcedentes, et *C. Lundellio*, DELP. (l. c. p. 109, t. VII, f. 62—64). WALLICH, Mscr. No. 148.

α. Long. 58, lat. 56, lat. isth. 24, crass. 24 μ. T. VIII, f. 3 } IX, f. 27, 37.
β. **rugosum.** Long. 55, lat. 55, lat. isth. 24, crass. 36 μ. T. VIII, f. 7 }

Bengal; Central India.

26. Cos. sp. C. mediocre, paullo longius quam latum, late ovale; semicellulæ depresso-pyramidales, e basi magis angustatæ, dorso convexæ; sinu lineari extrorsum ampliato; membrana lævi?; angulis basalibus plus minus rotundatis. In sciagraphia habitu *C. Ralfsii c. montanum* RACIB. (Des. Polon. p. 15, t. I, f. 4) sed duplo minus atque læve.

Long. 48, lat. 40, lat. isth. 18 μ. T. VIII, f. 4.

In all probability this is a form of *C. galeritum* NORDST. (Desm. Bras. p. 209, t. III, f. 26).

27. C. microsphinctum? NORDST. (in NORD. et WITTR. Desm. et Œdog. p. 33, t. XII, f. 9) forma **parvula.** Forma sinu profundiori et margine non ita regulari quam in f. typica.

Long. 26, lat. 15, lat. isth. 5 μ.

The membrane is smooth, and yellow-brown in colour. This may be intermediate between NORDSTEDT's sp. and the smaller forms of *C. ps.-granatum* NORDST. (Desm. Bras. t. III, f. 27).

Bengal; Central India.

28. C. quadrans, n. sp. C. submediocre, tam longum quam latum, quadraticum, semicellulæ depressæ quadratæ; angulis basalibus paullo, et superioribus magis, rotundatæ; sinu lineari, alto, externe ampliato; membrana paullulum incrassata, minute granulata. A vertice ovale.

Long. 28, lat. 28, lat. isth. 9, crass. 14 μ. T. VIII, f. 6.

29. C. octogibbosum (REINSCH) NOB. (REINSCH Contr. Alg. Prom. Bonæ Spei, p. 240, 1877; *Didym.* (*Cos.*) *Hammeri*, REINSCH, Alg. Frank. p. 111, t. X, f. 1, f. g. i. k.; Spec. Alg. p. 115, t. XXII, B, I, f. 13—19) β **Indica,** n. var. Ut in specie REINSCHII, sed apicibus paullo productis, incavatis.

Long. 24, lat. 17, lat. isth. 5.5 μ. T. VIII, f. 8.

Under *C. Hammeri* (a. majus; b. minus; et c. octogibbosum), REINSCH has described 2 distinct forms; this resembles the latter, but is more elongate and a little larger — still it seems a cognate form. Cfr REINSCH in Linn. Soc. Journ. 1877, l. c.

— — **f. minor.** Long. 14, lat. 11, lat. isth. 3.5 μ. T. X, f. 14.

A little more than half the size of the larger form.

Northern India.

30. C. Hammeri, Reinsch (l. c., sub No. 29, t. X, f. 1, a—e, h; t. XXII B I, f. 1—12) **forma acuta.** Forma apice minus lata quam in f. typica.

Long. 28, lat. 21, lat. isth. 8 μ. T. VIII, f. 15.

Fortasse *E. retusi* Perty (Bern. Mitth. p. 173, 1849; Kl. Lebensf. p. 208, t. XVI, f. 12, 1852) forma lævis?

F. typica, B. minus. Reinsch, l. c. Long. 17, lat. 13, lat. isth. 5 μ. T. IX, f. 34.

Northern India.

31. C. vittatum, n. sp. C. minus, late ovale, paullo longius quam latum; semicellulæ fere globosæ, paullo depressæ, lateribus totis rotundatæ; sinu lineari, extrorsum ampliato; apicibus depresso-rotundatis. Membrana (a fronte) seriebus verticalibus (vel vittis) 9, transversis 4, verrucarum ornata. A latere (et a vertice) non observatum.

Long. 23, lat. 20, lat. isth. 7 μ. T. VIII, f. 9.

Bengal; Central India.

32. C. Willsianum, n, sp. C. minus, ovale; vix $1^1/_2$-plo longius quam latum; semicellulæ compresso-reniformes, lateribus et apice rotundatæ; sinu profundo, lineari, externe ampliato; membrana a fronte visa, gemmulis sphæricis in seriebus verticalibus 5, transversis circ. 10, ornata, et basi serie (versus isthmum) in quaque semicellula verrucarum instructa. A vertice visum perfecte ovale.

Long. 33, lat. 25, lat. isth. 8 μ. T. VIII, f. 19.

The peculiar gemmulation with the basal series of elongate verrucæ separate this distinctly. I dedicate this to my friend A. W. Wills, in token of esteem and of his work on the Desmidieæ.

This form somewhat resembles *C. tumidum* Lund., Desm. Suec. p. 45, t. III, f. 16, but differs in the granules being regularly disposed and in the vertical view not being centrally tumid; also in the basal verrucæ.

33. C. homalodermum, Nordst. (Desm. Arct. p. 18, t. VI, f. 4; *C. pyramidatum f. intermedia*, Nordst., Norg. Desm. p. 19) *β rotundatum* Wille (Fersk. Nov. Semlja, p. 36, t. XII, f. 18) **forma.**

Long. 40, lat. 26, lat. isth. 8 μ. T. VIII, f. 23.

On this I observed no puncta, but they are often indistinct. The membrane is incrassate at apices.

Forma typica. Long. 55, lat. 44, lat. isth. 17 μ. T. VIII, f. 62. Reinsch (Alg. Prom. Bonæ Spei, p. 240, 1877) considers Nordstedt's species = *C. Hammeri B intermedium* ejus; the front view is certainly like, but the vertical and lateral views seem to me to separate these forms.

34. C. isthmochondrum? Nordst. (Norg. Desm. p. 12, f. 2) *β* **achondrum,** n. v. Var. minor, fere ut in f. typica, sed seriebus marginalibus 3 (non 2) granulorum ornata; centrali parte frondis (et isthmo) lævi, nullis granulis instructa.

Long. 23, lat. 18, lat. isth. 6 μ. T. VIII, f. 10.

This is near to but not quite the species referred to; possibly however an aberrant variety.

35. C. apertum, n. sp. C. submediocre, late ovale quinta parte latius quam longum; semicellulæ latissimæ flabelliformes, angulis basalibus subito rotundatæ, dorso late rotundo; sinu profundo, amplo, cuneiforme; membrana lævi. A vertice visum ovale.

Long. 30, lat. 37, lat. isth. 9 μ. T. VIII, f. 11.

C. tithophoro Nordst. (Alg. et Char. p. 6, t. I, f. 6) proximum, sed differt in medio semicellularum non protruso.

36. C. bicrenatum, n. sp. C. mediocre, tertia parte longius quam latum; late ovatum, sinu lineari, profundo, extrorsum ampliato; semicellulæ basi fere rectæ, apice rotundatæ, margine muricato-crenatæ; granulis marginem versus binatim positis ornatæ. Granula ad basin semicellularum in series 6 verticales disposita. *C. specioso* Lund. (Desm. Suec.) *α biformi* Nordst. (Desm. Spetsb. p. 30, t. VI, f. 11) proximum, sed minus et differt isthmo, forma semicellularum, et dispositione granulorum. A vertice visum ovale, tumore mediano truncato præditum: a latere ovato-lanceolatum.

Long. 44, lat. 32, lat. isth. 12, crass. 23 μ.

T. VIII, f. 13 (also Wallich, Mscr. No. 136).

»The endochrome often sends off radiated processes, and then appears itself radiated. About 25 crenatures on each segment,» G. C. W., l. c. Dr. Wallich's drawing shows 21 crenæ, mine only 17. There are 2 cell-nuclei (pyrenoïds) in each semicell.

37. C. cycladatum, n. sp. C. mediocre, tertia parte longius quam latum, late ovatum; semicellulæ semicirculares, sub-reniformes, margine granulo-crenatæ, granulis singulis marginem versus radiatim positis ornatæ, centro glabræ. Sinus linearis, profundus, extrorsum ampliatus.

Long. 44, lat. 30, lat. isth. 8 μ. T. VIII, f. 12.

C. specioso β simplici, Nordst. (Des. Spetsb. p. 31, t. VI, f. 12) proximum, sed differt forma semicellularum, et isthmo. [I fail to see why some authors have classed *C. speciosum* as a *Dysphinctium,* the sinus though shallow is *linear!*]

38. C. punctulatum, Bréb. (Liste p. 129, t. I, f. 16, 1856) var. **depressum,** n. v. Semicellulæ (atque frons) depresso-ovales, lateribus rotundatæ, dorso leviter curvatæ; sinu sub-lineari, externe ampliato. Membrana concentrice granulata (non punctata ut in forma typica).

Long. 24, lat. 24, lat. isth. 8 μ. T. VIII, f. 16.

This is much like Klebs' form (Desm. Ost. Pr. p. 37, t. III, f. 50, which is lat. and long. 28 u, and is unlike the form of Brébisson f. 51 l. c.

— — **forma β rotundatum,** Klebs (l. c. f. 54). Specimina Indica paullo majora sunt; granulata.

Long. 40, lat. 34, lat. isth. 10 μ. T. VIII, f. 53.

Reinsch's form from the C. of Good Hope (Linn. Soc. Journ. XVI, t. VI, f. 7) is much like this, but smaller, 25×22 μ.

Var. **Klebsianum** (forma sub *β rotundatum* Klebs, l. c. f. 52; l. 20, lt. 16 μ). Var. minor, compressa; apicibus rotundatis, cæteris ut in f. typica, sed granulata.

Long. 23, lat. 19, lat. isth. 8 μ. T. VII, f. 36.

The latter is so distinct from the type that it might, with propriety, be classed as a new species, *Cos. Klebsianum*, NOB.?

39. C. exiguum, ARCHER (in Q. J. Micr. Sci. p. 178, t. VI, f. 32, 33, 1864) f. **minor.** Forma minor, modice constricta, apicibus semicellularum perfecte semicircularibus.

Long. 21, lat. 11, lat. isth. 5 μ. T. VIII, f. 18.

The Indian forms are almost exactly those figured by WOLLE (Desm. U. S. A., p. 66, t. XVI, f. 13, 14), having much more regularly rounded ends than in ARCHER's figure (a fronte).

40. C. armillatum, n. sp. C. minus, paullo longius quam latum; semicellulæ sub-reniformes, dorso valde convexæ; incisura mediana ampla, interne rotundata; membrana granulata, granulis in series verticales 4, transversas 10, ordinatis.

Long. 20, lat. 17—18, lat. isth. 6 μ. T. VIII, f. 22.

Near to *C. sphalerostichum* NORDST. β *Brasiliense*, WILLE (Sydam. Algfl. p. 15, t. I, f. 30), and *C. orthostichum* β *pumilum*, LUND. (Desm. Suec. p. 25, t. II, f. 10), but differs in the very rotund semicells, the isthmus and the arrangement of the granules.

41. C. Aitchisonii, SCHAARSCH. (Afghan. Alg. in J. Linn. Soc., Bot., XXI, p. 246, t. V, f. 20. 1884; *C. monodentatum*, W. B. T. in litt. 1884).

Long. 30—33, lat. 21—23, lat. isth. 8, crass. 14 μ. T. VIII, f. 54.

Var. **punctatum.** Dense subtiliter punctata.

Long. 32, lat. 20, lat. isth. 8 μ. T. IX, f. 18.

In this species I find the apices often incavate, or sub-emarginate, as in fig. 54; in SCHAARSCHMIDT's form they are broadly rotund as in fig. 18.

The former might be considered to be a *Euastrum*, it might therefore stand as *Eu. monodentatum*, and the latter as β *punctatum* of *C. Aitchisonii*.

42. C. bidentatum, n. sp. C. parvum, sub-hexagonum, vix $1^1/_2$-plo longius quam latius; semicellulæ sub-trapezicæ, sursum angustatæ, dorso late rotundatæ, angulis inferioribus acuto-rotundatis vel rotundatis; sinu profundo, lineari, extrorsum ampliato; membrana lævi; semicellulis apicem versus dentibus conicis duobus munitis.

Long. 30, lat. 22, lat. isth. 6.5 μ. T. VIII, f. 24.

Nearest to the preceding species.

43. C. laciniatum, n. sp. C. parvum, circ. 5-ta parte longius quam latum, late ovale; semicellulæ rotundo-trapezicæ, basi dilatatæ, rotundatæ, apice truncatæ; incisura mediana profunda, lineari, externe ampliato; semicellulæ marginibus minute crenatis crenis 22—26; membrana achroa, medio lævi, margines versus seriebus duplicibus granulorum minutorum binorum concentrice positis (2 granula crenæ opposita). A latere et a vertice visa non observata.

Long. 17, lat. 14, lat. isth. 5 μ. T. VIII, f. 26.

44. C. tenerum, n. sp. C. minutum, fere longius quam latius, depressum; semicellulæ depresso-ovatæ, lateribus rotundatæ, dorso leviter convexæ; sinu lineari extrorsum ampliato; membrana achroa, apud margines serie granulorum (vel punctorum) minutorum instructa.

Long. 10, lat. 11, lat. isth. 5 μ. T. VIII, f. 27.

45. C. Jenisejense, Boldt (Sibir. Chloroph. p. 107, t. V, f. 13) **forma.**

Long. 30, lat. 33, lat. isth. 14 μ. T. VIII, f. 28.

Northern India.

It is a matter of much interest to find Siberian forms in India.

46. C. creniferum, n. sp. C. parvum, vix $1^1/_2$-plo longius quam latius, ovato-truncatum; medio modice constrictum, sinu lineari, extrorsum parum ampliato; semicellulæ pyramidato-truncatæ, angulis inferioribus rotundatæ, minute 5-crenatis; versus apicem attenuatæ crenam unicam ferentes; apice paullo protrusæ, minute 7—8-crenatæ; membrana granulis (margine angulorum basalium 3, apud crenam superiorem 1, et sub-apice 5 majoribus, et interne circulo 15—17 minorum granulorum, ornata; centrali parte frondis lævi.

Long. 23, lat. 18, lat. isth. 6 μ. T. VIII, f. 29.

Near to *C. alatum* Kirchn. (Alg. Schles. p. 153, No. 337), but differs in size, in the crenation and granulation of the semicells. Cfr No. 51.

47. C. munitum, n. sp. C. minus, sexta parte longius quam latius, late ovale; incisura mediana lineari, angusto, externe parum ampliato; semicellulæ late ovales; angulis inferioribus acute, et superioribus leniter, rotundatæ; apice leniter rotundatæ; margine laterum seriebus 5 (3 utroque latere a fronte) granulorum acuto-conicorum munitæ, et apicem versus tribus nodulis majoribus in serie appositis instructæ. In centro semicellulæ tumor parvus circulo granulorum (circ. 7, et 1 medio) ornatum. A vertice et a latere non visum.

Long. 31, lat. 25, lat. isth. 10 μ.

T. VIII, f. 30.

48. C. Bengalense, n. sp. C. mediocre, fere duplo longius quam latius, sinuate ovatum, medio modice constrictum, sinu lineari, angusto, externe ampliato, sæpe lineari-aperto; semicellulæ hexagonæ, lateribus bi-sinuatæ, usque ad $^2/_3$ longit., apicem versus attenuatæ, paullo incavatæ; apice truncatæ vel leviter rotundatæ; membrana achroa, glabra. A latere visum ovato-lanceolatum, semicellulæ lateribus medio fere planæ basi et apice contractæ, apicibus recto-truncatæ; incisura mediana amplissima.

Long. 68—76, lat. 32—44, lat. isth. 17—19, crass. 31 μ.

T. VIII, f. 33; IX, f. 33 (also in Wallich Mscr. No. 125).

»Endochrome in large granules from 2—6 μ in length and 2—3 μ broad, arranged somewhat in radii from a central point.» G. C. W. Nearest to *C. sub-quadratum* Nordst. (in Nordst. et Wittr. Desm. Ital. p. 32, t. XII, f. 7), from which it differs in outline, in the lateral view, and in being smooth, not punctate.

49. C. angulatum, (Perty) Rabenh. (Fl. Eur. Alg. p. 167; *Euastrum angulatum* Perty, Kl. Lebensf. p. 208, t. XVI, f. 11) **f. major** Grunow (Desm. Ins. Banka, p. 25, t. II, f. 24 a, b).

Long. 58—67, lat. 29—37, lat. isth. 16—18, crass. 23 μ. T. VIII, f. 35; IX, f. 25.

Grunow gives: Long. 62, lat. 40, lat. isth. 18 μ (a),
» 59, » 40, » 16 μ (b).

For the *type* Perty's dimensions are:

Long. 41, lat. 29, lat. isth. 16 μ.

Wallich (Mscr. No. 142) says: »In some matured specimens the endochrome was in large granular masses, measuring from 2.2 to 6.7 μ in length, and 2.2 to 4.5 μ in breadth,

arranged in radii from a central point.» G. C. W., l. c. Whether this be correct or not, the specimen from which I figured f. 35 had remnants of endochrome shewing *two* pyrenoïds in each semicell, as depicted. WALLICH states that the ends are somewhat rounded, in my specimens one had straight, the others slightly incurved, apices. The frond is smooth.

50. C. nigrocirratum, n. sp. C. parvum, circ. $1^1/_2$-plo longius quam latius, late ovale; semicellulæ elongato-semicirculares, marginibus crenato-undulatæ, apice rotundatæ, apicem versus serie tumorum parvulorum circ. 7 (centralibus maximis) supra rugositatem fuscam vel nigrescentem posita, et in apice ipso granulis nigrescentibus 5 ornatæ; membrana reliqua lævi; sinu angusto-lineari, externe parum ampliato. A vert. et lat. non visum est.

Long. 33, lat. 23, lat. isth. 8 μ. T. VIII, f. 34.

The markings on this form are very peculiar, being so black in colour; those on certain *Xanthidia* are frequently bluish-black or dark purple by transmitted light, but these are much darker.

51. C. alatum, KIRCHN. (Alg. Schles. p. 153, 1878) **var. Indicum,** n. v. C. parvum, in aspectu a fronte maxime ut in f. typica, sed minus; semicellulæ basi inflatæ tricrenatæ, supra attenuatæ sed crena magna protrusa preditæ; apice protrusæ; apicibus truncatis 5-crenatis; sinu lineari, sub-angusto; membrana verruculosa, verrucis concentrice ordinatis.

Long. 24, lat. 18, lat. isth. 7 μ. T. VIII, f. 36.

— — Forma. Apparently a small form of the typical outline.

Long. 22, lat. 20, lat. isth. 10 μ. T. VIII, f. 57.

52. C. supergranatum, n. sp. C. parvum, circ. $1^1/_2$-plo longius quam latum; semicellulæ rotundato-cuneatæ, lateribus rectæ vel paullo incavatæ; triangulares; angulis rotundatæ, apice sæpe truncato-rotundatæ; in centro tumore parvo (granulis circ. 9 granulos 3—4 cingentibus) preditæ, tumore raro carente; sinu profundo, lineari, extrorsum ampliato; membrana aut glabra aut punctata, vel ut supra ornamentata, raro glabra. A vertice visum modice ovale, centro tumidum; a latere ovato-lanceolatum, modice constrictum, apicibus rotundato-truncatis. (Rarissime semicellulæ glabræ, sed apicem versus semicirculo granulorum, circ. 6, ornatæ.) Habitu fere *C. granati*, BRÉB.

F. minor. Long. 25, lat. 16, lat. isth. 7 μ (ornatum). T. VIII, f. 37.

» **media.** » 30, » 20, » » 9 μ (punctatum). » » » 38.

» **pulchrum.** » 36—50, lat. 26—40, lat. isth. 8 μ, crass. 15—18 μ (glabrum et ornatum). T. IX, f. 24 (also WALLICH Mscr. No. 135).

This species seems to be very polymorphic as to its surface, its outline being fairly regular or constant. Nearest to *C. granatum* BRÉB. (in RALFS' Br. Desm. p. 96, t. XXXII, f. 6) and *C. pseudo-granatum* NORDST. (Desm. Bras. p. 211, t. III, f. 27).

53. C. inane, n. sp. C. minutum, circ. $1^1/_2$-plo longius quam latius, ovale, incisura mediana sublineari, aperto, externe ampliato; semicellulæ late ovatæ e basi dilatatæ, apice rotundatæ; membrana glabra? A latere compresso-ovale, medio inciso, sinu cuneato, interne rotundato.

Long. 13, lat. 8, lat. isth. 3, crass. 6 μ. T. VIII, f. 41.

54. **C. melanosporum?** ARCHER (Mscr.) **forma orientalis,** n. f.

Long. et lat. 13.5, lat. isth. 5—6 μ. T. VIII, f. 43.

Mr. J. ROY kindly informs me that this is very near to Mr. ARCHER's species, which it is proposed to publish in the Scottish Desmidieæ by Messrs. ROY and BISSET.

55. **C. erosum,** ARCHER (Mscr.) non DELP. **forma minor.**

Long. 11, lat. 10, lat. isth. 2.5 μ. T. VIII, f. 44.

Also an unpublished species of ARCHER. Cfr remarks sub No. 54. I have a fig. of ARCHER's species, communicated by Mr. J. BISSET. As the name *C. erosum* has been otherwise appropriated, I trust Mr. ARCHER will re-name his Irish plant.

56. **C. pseudocoronatum,** n. sp. C. mediocre, paullo latius quam longum, depresso-quadraticum; semicellulæ depresso-quadraticæ, angulis basalibus parum rotundatæ, angulis superioribus rotundatæ, dorso leviter truncato-rotundatæ; basi ad apicem seriebus gemmulis conicis concentricis 6 ornatæ; cum pyrenoïdibus 2 in quaque semicellula; membrana achroa; sinu lineari, angusto, externe parum ampliato. A vertice ovale, non tumidum; a latere ovatum, modice constrictum, apice truncato-rotundatum.

Long. 46, lat. 48, lat. isth. 18 μ. T. VIII, f. 45.

The nearest species to this is *C. coronatum*, CKE. et WILLS (in Grevillea, IX, p. 90, 1880; WILLS, Desm. N. Wales, in Mid. Nat. IV, 1881, p. 74, t. V, f. 2), from which it differs in the superior angles being rounded, not sub-acute, and in having 6 rows, not 4, of granules; the Welsh species is also $1^1/_2$ times larger.

57. **C. insigne,** n. sp. C. magnum, octa parte longius quam latius, depresso-biglobatum; semicellulæ depresso-rotundatæ, dorso late rotundatæ, membrana verruculosa, granulis magnis quincuncialiter ordinatis, et inter ea puncta minora æque ac in quincunce positis, apud basin seriebus duabus granulorum (vel punctorum?), circ. 13 in quaque serie; centrali parte frondis lævi; sinu ampliato, interne rotundato, brevi. A lat. et vert. non observatum.

Long. 75, lat. 62, lat. isth. 35 μ. T. VIII, f. 46.

Cfr Nos. 86 et 110.

58. **C. incavatum,** n. sp. C. parvum, longum æque ac latius, depresso-ovatum; sinu lineari, profundo, extrorsum paullum ampliato; semicellulæ depresso-ovales, apice truncatæ 6 crenatæ; margine irregulari, basali parte rotunda, dentibus 3 ornata; parte superiore lateris incavata, cum emarginatione unica bidentata; angulis superioribus singulatim dentatis; superficies frondis granulosa, granulis in series 4 concentrice ordinatis; utraque semicellula tumore verruculoso instructa.

Long. et lat. 22, lat. isth. 6 μ. T. VIII, f. 47.

β **planum.** Planum, vel levissime tumidum, in centr. inornatum.

Long. 22, lat. 20, lat. isth. 5 μ. T. XXII, f. 7.

Hab. α Bengal; β Khasia, G. VON L. legit.

59. **C. rotundum,** n. sp. C. mediocre, tam longum quam latum, late ovatum; modice constrictum, sinu sub-lineari, extrorsum ampliato; semicellulæ sub-semicirculares, basi rotundatæ, dorso late rotundatæ paullulum depressæ; ventre glabræ; membrana achroa, sub-crassa, marginem versus granulata, granulis in series regulares, concentricas, ordi-

natis (magnitudo granulorum major apud marginem). A fronte habitu prope *C. cyclico*, LUNDELL (Desm. Suec. p. 35, t. III, f. 6 c).

Long. et lat. 53, lat. isth. 28 μ. T. VIII, f. 48.

60. C. pseudoprotuberans, KIRCHN. (Alg. Schles. p. 150, No. 324; *C. polygonum forma* REINSCH, Contr. Alg. Fung. p. 89, t. IX, f. 5, non NÄGELI) **forma.**

Long. 39, lat. 30, lat. isth. 8 μ. T. VIII, f. 49.

Hardly so angular as the type; membrane at the isthmus incrassate.

— — **f. typica.** Long. 41, lat. 36, lat. isth. 8.5 μ. T. X, f. 6.

About $^1/_7$th part larger than the German form, outline similar. Also WALLICH Mscr. No. 137. This sp. seems near to *Cos. sulcatum* NORD. (Alg. Sandv. p. 13, t. I, f. 18).

Tittaghur; July 1855, G. C. W.

61. C. scabrolatum, n. sp. C. submediocre, paullo longius quam latum, depresso-ovale; profunde constrictum, sinu lineari, angusto, externe parum ampliato; semicellulæ semicirculares, apice truncatæ 6-crenatæ, basi rotundatæ supra leniter attenuatæ; lateribus apud basin subito angulatæ, supra emarginationibus magnis circ. 4 instructæ; membrana in ventrem lævi, apud margines seriebus concentricis 4 granulorum, et subemarginationibus verrucis 4—5, etiam sub apice granulorum 6 (1 sub quaque crena), ornata. Specimen unicum observatum.

Long. 37, lat. 32, lat. isth. 11 μ. T. VIII, f. 50.

The lateral emarginations much resemble those in *C. quadrifarium* LUND. (Desm. Suec. t. III, f. 12), also the lateral verrucæ, but the rest of the semicells and the apices are wholly different, and the centre is (apparently) not tumid.

62. C. Portianum, ARCHER (Nat. Hist. Rev. Dubl. p. 19, t. I, f. 8, 9, 1860) f. **attenuata.** C. attenuatum; minor et gracilior quam f. typica.

Long. 32, lat. 24, lat. isth. 9 μ. T. VIII, f. 51.

63. C. triceps, n. sp. C. parvum, $1^1/_2$-plo longius quam latius; truncato ovale; medio modice constrictum; semicellulæ truncato-pyramidatæ, basi rotundatæ inde attenuatæ; apice truncatæ, angulis superioribus rotundatis; semicellulæ medio tumore (circulum granulorum circ. 7 ferente), et sub apice nodulis tribus, ornatæ; in cæteris membrana lævi. (Noduli apicales in rugositatem membranæ positi?). Sinus sub-brevis, parum apertus, extrorsum ampliatus. Cellula a fronte tantum observata.

Long. 32, lat. 24, lat. isth. 10 μ. T. VIII, f. 52.

Probably nearest to *C. Aitchisonii* SCHAARSCH. (Afghan. Alg. p. 246, t. V, f. 20), but differs in the central ornate inflation, and the apical nodules; it is also near to *C. armatum* JOSH. (Burm. Desm. p. 646, t. XXIV, f. 23, al. fig. excl.) from which it differs in the outline, the position of the nodules, the sinus, and the absence of lateral teeth.

64. C. Gangense, n. sp. C. minus, fere quarta pars longius quam latius, profunde constrictum; rotundato-quadratum; semicellulæ depresso-quadrangulares, basi subito et supra late rotundatæ, apice rotundato-truncatæ; margine crenato-undulatæ; membrana gemmulis conicis (in series 4 concentrice, singuli non tecte, positis) ornata; pars centralis frondis lævis; incisura mediana aperta, linearis, externe vix ampliata.

Long. 34, lat. 27, lat. isth. 10 μ. T. VIII, f. 55.

In size and arrangement of the gemmules near to *C. ps.-botrytis* GAY (Mon. Conj. p. 61, t. I, f. 18) but it differs much in outline; it is also closely related to the form described by KLEBS (Desm. Ost-Preuss. p. 39, t. III, f. 77) as a form of his *C. botrytis, var. A, forma c,* the true species of which is doubtful.

65. **C. peregrinum,** n. sp. C. sub-mediocre, 4-ta parte longius quam latius, late ovale, profunde constrictum, sinu aperto extrorsum fere clauso; semicellulis dolabriformibus, apice rotundatis. Membrana ventre semicellularum lævis, superiore parte et margine ordinibus curvatis sub-concentricis verrucarum (ordines 2 a fronte visæ) instructa.

Long. 35, lat. 40, lat. isth. 12 μ. T. VIII, f. 56.

C. cuneatum JOSH. (Burm. Desm. p. 647, t. XXIV, f. 17, 18) seems near to this, but it has only 2 rows of granules, while this has (a vertice) 3 rows of verrucæ, and is without marginal teeth.

66. **C. innotum,** n. sp. C. parvum, quarta parte longius quam latius, ovale, modice constrictum; sinu aperto, sub-lineari, æquale, extrorsum ampliato; semicellulæ semicirculares, basi modice rotundatæ. Membrana apud marginem seriebus duabus concentricis granulorum instructa, reliqua lævis.

Long. 21, lat. 16, lat. isth. 6.5 μ. T. VIII, f. 58.

67. **C. Arnellii,** BOLDT. (Sibir, Chloroph. p. 107, t. V, f. 15) **forma.**

Long. 55, lat. 47, lat. isth. 20 μ. T. VIII, f. 60.

The condensed chlorophyllaceous masses prevented a distinct view of the ventral part of the semicells, hence the superficial markings could not be delineated.

68. **C. scenedesmum,** DELP. (Desm. Sub-Alp. p. 101, t. VII, f. 28—34) β **punctatum.** In sciagraphia consimile, sed minus quam f. typica; membrana sparse punctata.

Long. 37, lat. 46, lat. isth. 17 μ. T. VIII, f. 61.

Very near to NORDSTEDT's β *dorsitruncatum* (Alg. N. Z. p. 59, t. 3, f. 15), but rather larger and not truncate on the upper margins.

69. **C. taxichondrum,** LUND. (Desm. Suec. p. 39, t. II, f. 13) var. **nudum,** n. v. Paullo depressum, minus longe sed latius quam f. typica, cui est consimile, sed angulis basalibus evolutis crassis, membrana lævi vel subtiliter punctata; granulis ornamentalibus carentibus. Nuclei amylacei bini.

Long. 40, lat. 43, lat. isth. 13 μ. T. VIII, f. 64.

The side view of a frond, long. 47, crass. 26 is shewn at f. 64*.

70. **C. obsoletum,** (HANTZSCH) REINSCH (*Arths. obsoletus,* HANTZSCH in RABH. Alg. Eur. No. 1407, sec. LUND.; *Didym.* (*Cos.*) *obsoletum,* REINSCH Algfl. p. 110, t. IX, f. 5). Forma **major.**

Long. et lat. 64, lat. isth. 27 μ. T. VIII, f. 63.

This form agrees perfectly with those of Germany and Sweden.

LUNDELL (Desm. Suec. p. 38) says of the basal angles »modo non modo minus distincte acuminati sunt», and it is to be noted that he does not use the term »aculeati»: this testimony, and REINSCH's figure apparently exclude the basally dentiferous forms usually placed under this species. Cfr No. 71.

71. **C. palustre,** NOB. (*C. obsoletum* auctorum, non (HANTZSCH) REINSCH, nec LUNDELL, ut supra) α **circulare;** β **ovale.**

a. *α* **circulare, f. major.** Long. 65, lat. 65, lat. isth. 31 μ. T. VIII, f. 65.
b. » » **f. minor.** » 56, » 54, » » 22 μ. » IX, f. 29.
c. *β* **ovale.** » 68, » 78, » » 37 μ. » » f. 1.

Also in WALLICH Mscr. Nos. 170 and 281. »Endochrome collected into 2 irregular patches in each segment», G. C. W. These forms in front view are much like *C. Smolandicum* LUNDELL (l. c., p. 38, t. II, f. 17), but the vertical view is more acuminate and the lateral view not so deeply constricted as in LUNDELL's species. The form b, supra, is either smooth or delicately punctate. c shows the mucous investment; this fig. is after WALLICH. I certainly hold the opinion that these forms should not continue under *C. obsoletum*, as the basal angles are aculeate not acuminate.

72. **C. forte,** n. sp. C. mediocre, circ. quarta parte longius quam latius, longe ovale, profunde constrictum, sinu aperto, sub-lineari, externe parum aperto; semicellulæ fere semicirculares, basi acuto-rotundatæ; membrana percrassa, 2—3 μ crassitudine, modice punctata. Habitu fere *C. pachydermi*, KLEBS (Desm. Ost. Pr. p. 34, '*a typicum*', No. 3, t. III, f. 36), non LUNDELLII (Desm. Suec. p. 39, t. II, f. 15) nec NORDSTEDTII, *v. minus*, (Norg. Desm. p. 18, f. 7).

Long. 65, lat. 52, lat. isth. 22 μ. T. VIII, f. 66.

The margin owing to the puncta appears striate; there are two amylum corpuscles in each semicell.

Northern India.

73. **C. rugosum,** n. sp. C. mediocre, longitudine circ. $1^1/_3$ latius; rotundo-ovale; semicellulæ late ovales, angulis rotundatæ, dorso leviter rotundatæ, apice non dilatatæ; sinu mediocre, lineari, extrorsum ampliato; membrana rugosa, nodulis in series (13—14 rectas verticales, et circ. 9—10 transversas) ordinatis; centro juxta isthmum læve. A vertice visum ovale.

Long. 60, lat. 45, lat. isth. 17 μ. T. VIII, f. 67.

Nearest to *C. conspersum* RALFS (Br. Desm. p. 101, t. XVI, f. 4) but although the vertical view is much similar, the front view is very different, having broadly-rounded angles at base and the end, which is not dilated (as in *C. conspersum*) but simply rotund.

74. **C. præcelsum,** n. sp. Cos. submediocre, tam longum quam latum, circulare; semicellulæ paullo dolabriformes, dorso rotundatæ; (angulis inferioribus protractis, dejectis,) margine crenato-gemmulatæ; sinu cuneato, extrorsum fere occluso vel constricto; membrana verrucosa, nodulis ovalibus in series (6 laterales et 12—13 rectas verticales) ordinatis; media parte frondis, juxta isthmum lævi. A vertice et a latere non observata.

Long. 48, lat. 46, lat. isth. 13 μ. T. IX, f. 2.

75. **C. Sikhimense,** n. sp. C. sub-mediocre, vix latius quam longum, a fronte bi-ovatum; semicellulæ ovales, dorso leniter depressæ; lateribus angulato-rotundatis, e sinu curvatis, margine integris; incisura mediana brevi, aperto, externe ampliato; membrana sparse granulosa, apud marginem seriem nodulis conice-acutis (maximis apicem versus) prædita. A latere visum modice constrictum, sinu rotundato, semicellulæ fere globosæ.

Long. 47, lat. 42, lat. isth. 18, crass. 25 μ. T. IX, f. 4, 36. Northern India.

76. C. striatum, Boldt. (Sibir. Chloroph. p. 104, t. V, f. 9) f. **Indica.** Fere ut in f. typica, sed lateribus supra basin fere rectis, dorso indistincte 4—5 crenato; striæ apicales indistinctæ.

Long. 15, lat. 12, lat. isth. 4 μ. T. IX, f. 6.

This is near to, but smaller than, *C. striatum v. glabratum* Rac. (Des. Nov. p. 9, t. V, f. 31), but, as in the form from Lübeck, the striæ are very faint.

77. C. perizosmum, n. sp. C. parvum, vix tertia parte longius quam latum, late ovale; semicellulæ plus minusve ovato-depressæ, lateribus e basi plus minus rotundatæ, apice depresso-rotundatæ; membrana marginem versus granulata, lateribus ordinibus tribus granulorum concentrice positis instructa, (ordine interiore semi-circulariter continuata), apicem versus granulis circ. 4, centralibus maximis, ornata; sinu lineari, extrorsum ampliato. A vertice visum ovale.

Long. 22, lat. 17, lat. isth. 6 μ. T. IX, f. 12.

β **ornatum.** Fere ut supra, sed ordo interior granulorum non continuata, apicem versus interrupta; semicellulæ ventro paullo tumidæ, granulis 6—7 gregariter positis ornatæ.

Long. 21.5, lat. 18, lat. isth. 6 μ. T. IX, f. 13.

This is somewhat like the form represented in T. VIII, f. 10, but that has only 2 marginal granules larger than the rest, and only 2 series.

78. C. concentricum, n. sp. C. minus, circ. $1^{1}/_{3}$-plo longius quam latius; longe ovale; valde constrictum; semicellulæ depresso-ovales, basi dilatatæ, angulis basalibus acute-rotundatis, apice paullo rotundatæ, apicem versus leviter attenuatæ; sinu profundo, aperto angusto-triangulari, extrorsum valde ampliato; membrana rugosa, ordinibus 6—7 in quaque semicellula granulorum concentrice dispositis instructa.

Long. 23, lat. 18, lat. isth. 7 μ. T. IX, f. 11.

Nearest to the small forms of *C. punctulatum*, Bréb.: possibly the same as *C. orbiculatum* Delp. (Desm. Sub-alp. p. 107, t. VII, f. 46) nec Ralfs!

79. C. sp. C. minus, late ovale, paullo latius quam longum; semicellulæ late ovales, marginem versus ordine granulorum (granulis apicalibus maximis) instructæ, ventre læves, reliqua parte minute granulatæ; sinu angusto-lineari, profundo, extrorsum ampliato.

Long. 20, lat. 18, lat. isth. 7 μ. T. IX, f. 10.

I am in doubt as to placing this form; it is undoubtedly near to *C. perizosmum* No. 77; possibly it might stand as var. *γ granulatum* of that species.

80. C. cuneatum? Josh. (Burm. Desm. p. 647, t. 24, f. 17, 18) var. **Indicum.** Marginibus e basi dentatis; centro nudo; apicibus crenato-truncatis.

Long. 39, lat. 45, lat. isth. 11 μ. T. IX, f. 14.

This is rather hard to identify, as Mr. Joshua's figures are both obliquely drawn (f. 18 much so); the var. is more depressed than the type, without the central granules; with semicells dentate from the basal angles upward to the apices, which are crenato-truncate.

Central India.

81. C. ptilotum, n. sp. C. mediocre, quinta parte longius quam latius, depresso-ovale, semicellulæ depresso-ovatæ, lateribus rotundatæ, tota margine (ut mihi videtur) crenato-undulatæ (dorso sub-truncatæ, medio paullo tumidæ); membrana achroa, marginem

versus verrucis sub-quadraticis, circ. 18 in quaque semicellula, et centro granulis circ. 7 annulo dispositis, 2—1 granulis cingentibus, ornata. Sinu profundo, sub-lineari, extrorsum ampliato. A vertice ovale, centro paullo tumidum.

Long. 54, lat. 43, lat. isth. 12 μ. T. IX, f. 17.

Probably nearest to the form of *C. Ungerianum* (Näg.) Archer described by Reinsch (Contr. Alg. Fung. p. 84, t. XVI, f. 6) as *Cos. oligogongrus*; it is also close to *C. gemmatum*, Nob. (On Desm., p. 935, t. XVI, f. 5), [which is not, pace Wolle = *C. triplicatum* ejus (Desm. U. S., t. XIX, f. 3—6), as the centre of semicell is *doubly* tumid; cfr his f. 6, basal view of conjugating semicell!]; and to *C. nodosum*, Andersson (Chloroph. Roslag. p. 14, f. 8). From all these it differs in many points of detail. That acute observer Dr. O. Nordstedt asks, in litt., »Are the crenæ at the margin really such as in the inner series?» I think not, the marginal elevations being rounded at apex, while the infra-marginal verrucæ are distinctly truncate or rotundato-truncate at their apices.

Northern India.

82. C. subquasillus, Boldt. (Desm. Grönl. p. 25, t. I, f. 25) var. **tropicum,** n. v. C. ovato-depressum, paullo longius quam latum; semicellulæ cuneato-depressæ, marginem versus ordinibus 4 granulorum radiatim (usque ad 30 series) positis; centro tumido granulis magnis et parvis irregulariter sparso. Paullo minor quam f. typica.

Long. 64, lat. 60, lat. isth. 18 μ. T. IX, f. 15.

In the typical form the radiating granules form about 20 series, the size being equal; in this there are about 30 series, increasing in size from the interior to the margin; the mixture of large and small granules in the centre is noteworthy.

Central India.

83. Cos. sp. C. *Cos. lævi* Rabh. (l. c.) propius, sed glabra.

Long. 23—29; lat. 22—26; lat. isth. circ. 10, crass. circ. 14 μ. T. IX, f. 16.

About twice the size of No. 7; membrane smooth. Wallich Mscr. No. 126, from which the figure is taken.

84. C. Tittaghurense, n. sp. C. minutum; ovale, fere latum quam longum; semicellulæ acuto-ovales, latere acuto-rotundatæ; membrana lævis; sinu aperto, externe ampliato. Semicellulæ a vertice ellipticæ; a latere fere orbiculares, incisura mediana late incurvata. Zygosporæ glabræ, orbiculares, membrana crassa.

Long. 13, lat. 12, lat. isth. 3, crass. 8, diam. zyg. 13 μ.

T. IX, f. 19 (after Wallich Mscr. No. 165).

Apparently between *C. tinctum*, Ralfs and *C. bioculatum*, Bréb., from which it is separated by the acuto-rotundate sides, the sub-triangular sinus, and the globose zygospore.

Tittaghur.

85. C. medioglabrum, n. sp. C. minus, circ. quarta parte longius quam latum, angulato-ovatum; semicellulæ sub-hexagonæ, angulis modice rotundatæ, margine acute crenatæ, apice truncato-crenatæ; membrana in centralem partem frondis glabra, latera versus subtiliter granulata; sinu lineari, æquale, extrorsum ampliato. A vertice visum ovale.

Long. 18, lat. 14, lat. isth. 4 μ. T. IX, f. 20.

This seems nearest to *C. laciniatum*, No. 43, from which it differs in the sides being sub-rotund or somewhat acute, and in the granules being scattered, not concentrically arranged.

86. C. paradoxum, n. sp. C. sub-magnum, quarta parte longius quam latius, rotundatum; semicellulæ late ovales, lateribus rotundatæ; membrana juxta isthmum lævi, in superiorem partem 9—10 ordinibus granulorum obliquiter, vel in heptuncem, dispositis. Sinu aperto, interne rotundato, amplo, extrorsum rotundato. A vertice visum late ovale.

Long. 80, lat. 60, lat. isth. 34, cr. 44 μ. T. IX, f. 22.

Near to *C. insigne*, supra, but in this form the granules are closer in apposition than in No. 57, and, moreover, in each transverse series there are 15—17 large granules, while in the other there are only 8—10 in each row, also vertically there are the same number of rows in both. The semicells, in *C. insigne*, are more globular in in front view than in this form.

87. C. Norimbergense, Reinsch (Alg. Frank. p. 113, t. IX, f. 2) var. **microscopicum** (*C. microscopicum* W. B. T. in litt.). Var. minutum, fere ut in f. typica, sed apicibus paullo attenuatum.

Long. 8, lat. 5.5, lat. isth. 2 μ. T. IX, f. 28.

This little form does not vary greatly in size, and is frequent in British gatherings.

— — **forma?** Long. 12, lat. 8, lat. isth. 2.5 μ. T. IX, f. 43.

Probably related to this species.

88. C. staurochondrum, Lemaire (Desm. Vosges. p. 20, t. I, f. 1) var. **orientale.** Forma typica differt apicibus non prolongatis, utroque latere apicum dente brevi munita, 'stauros' granulorum non centrale sed apicali, et apicem versus sine granula minora.

Long. 26—40, lat. 22—34, lat. isth. 7—11 μ. T. IX, f. 23.

C. gemmatum var. β, Wallich Mscr. No. 129.

89. C. proteiforme, n. sp. C. variabile, circ. $1^1/_2$-plo longius quam latius, ovatum; semicellulæ ellipticæ; membrana glabra, punctata, vel minute granulata!, sinu aut lineari aut valde æquale aperto, externe ampliato; isthmo brevissimo, vel collo parvo simili (usque ad $^1/_{14}$ parte longius). A vertice visum ovale; a latere biglobulatum, subprofunde constrictum) fide Wallich Mscr. No. 138).

Long. 21—42, lat. 14—29, lat. isth. 6—8, crass. 16 μ (G. C. W. l. c.).

The form in which the isthmus is prolonged into a short neck Dr. Wallich styles a var.; this might be var. β **Wallichii.** It is to be noted that this lengthening of the isthmus regularly occurs in certain Indian forms, in this and other genera.

T. IX, f. 26.

90. C. sexangulare, Lund. (Desm. Suec. p. 35, t. II, f. 23) var. **Bengalense.** C. minus quam f. Suecica; angulis lateralibus sub-acutis, dorsalibus fere obliteratis; sinu profundo, isthmo contracto; a latere et a vertice visum angustius quam f. typica.

Long. 22—37, lat. 18—27, lat. isth. 5.5—8, crass. 13—20 μ. T. IX, f. 30.

91. C. æquale, n. sp. C. sub-mediocre, 5-ta parte longius quam latius, obtuse sexangulare; semicellulæ rotundo-triangulares, basi et apice rotundatæ, medio paullo tumidæ, lateribus in superiore parte paullo incavatis; membrana glabra; sinu profundo, angustissimo,

externe ampliato. A latere visum bi-globulatum; a vertice ovato-fusiforme, lateribus in medio tumidis, apicem versus paullo incavatis.

Long. 29—45, lat. 24—37, lat. isth. 7—10. crass. 17—25 μ. T. IX, f. 31.

Near to *C. granatum* Delp. (p. 107, t. VII, f. 46—48) in Desm. Sub-alp. (non auctorum) but differs from this in side and end aspects. Also Wallich, Mscr. No. 157.

92. C. scabrum, n. sp. C. mediocre, fere tam longum quam latum, quadraticum; semicellulæ parallelogrammiformes; angulis parum rotundatis, (lateribus et apice fere rectis), apicibus truncatis; sinu profundo, lineari, angusto, extrorsum parum ampliato; membrana dense verrucosa, scabra; granulis in exteriorem partem parum radiatim positis, quumque laterum versus conglomeratis, 'rosettas' efficientibus, instructa. Pars centralis frondis juxta isthmum lævis. A lat. et a vert. non observatum.

Long. 49, lat. 52, lat. isth. 20 μ. T. IX, f. 32.

93. C. orientale, n. sp. C. sub-mediocre, quinta parte longius quam latius; late pyramidatum; semicellulæ rotundo-triangulares, basi et apice rotundatæ, medio non tumidæ, lateribus supra basin paullo incavatis; sinu brevi, lineari, externe valde ampliato; membrana glabra. Corpora amylacea dua in quaque semicellula. A vertice visum ovale; a latere ovato-lanceolatum, medio vix constrictum.

Long. 43—65, lat. 36—55, lat. isth. 18—26, crass. 18—28 μ. T. IX, f. 35.

94. C. Raneegungense, n. sp. C. minus, circ. $1^1/_2$-plo longius quam latius; semicellulæ rotundato-triangulares, angulis rotundatæ, lateribus incavatæ; sinu lineari, profundo, angusto, externe ampliato; membrana glabra aut subtiliter punctata. A vertice visum ovale; a latere lanceolatum, modice constrictum, apice rotundatum, apicem versus lateribus incurvatis. Zygospora sphærica, mediocris, superficie cum multis prominentiis rotundatis plena, circ. 9 apud marginem visis. Raro semicellulæ paullo in centro tumidæ, annulum granulorum ferentes (β **ornatum**). [Forsan *C granatum* Delp. (Desm. Sub-alp. p. 100, t. VII, f. 16—21) non Bréb. nec auct.]

α et *β*. Long. 25—32.5, lat. 19—24, lat. isth. 6—8.5, crass. circ. 16, diam. zyg. 29 μ. T. X, f. 13.

From Dr. Wallich's sketch, Mscr. No. 131, there appears to be but one amylum corpuscle in each semicell. Dr. W. says that the conjugating fronds assume the apposition shown in a and a¹. The mature zygospore is reddish-brown in colour.

95. C. dulciferum, n. sp. C. submediocre, tam longum quam latum, truncato-ovatum; semicellulæ late flabelliformes; angulis basalibus sub-truncatis, lateribus sinuato-inclinatis, apicibus truncatis; membrana granulata, margine series 6—7 concentricas granulorum minutorum prædita, in centro cujusque semicellulæ tumore parvulo, annulo granulorum ornato, instructa. Sinus apertus, amplus, triangularis, profundus. A vertice visum lanceolatum, apice truncatum, modice constrictum; semicellulis truncato-ovalibus — a vertice lanceolatum, medio truncato-tumidum, verticibus truncato-rotundatis. Corpora amylacea singulatim locata.

Long. 39—42, lat. 40, lat isth. 13, crass. 20—21 μ. T. IX, f. 39.

This form in Wallich Mscr. No. 189, is named *Euastrum anceps*, but as it is not a *Euastrum*, and as Lundell has appropriated the specific name, this falls. It

seems near to the little »Cos. sp.» REINSCH (Alg. et Fung. p. 83, t. XVI, f. 9), but is much larger and also ornate.

Mungulpore, 3 Nov. 1855; rare. G. C. W.

96. C. scutellum, n. sp. C. submediocre, tam longum quam latum, depresso-ovale; semicellulæ fere semicirculares, apice paullo depressæ, lateribus e basi rotundatæ, margine sinuato-crenatæ; membrana subtiliter punctata, marginem versus verrucis (circ. 18 in quaque semicellula) prædita; sinu lineari, angustissimo, profundo, externe vix ampliato. Nuclei amylacei bini (sec. cl. WALLICH delineati).

Lat. et long. 37—44, lat. isth. 11—13 μ. T. IX, f. 38 (after WALLICH, Mscr. No. 133).

97. C. pseudo-Broomei, WOLLE (Desm. U. S. Amer., p. 86, t. LI, f. 36, 37).

Long. 33, lat. 29, lat. isth. 12, crass. 16 μ (WALLICH, Mscr. No. 145).

T. IX, f. 41.

»Fronds varying from the extreme quadrangular shape figured, to orbicular, or nearly so. Side view, segments orbicular, somewhat compressed (occasionally) at centre of segments, ends rounded. End view linear, ends suddenly truncate and flattened in the quadrangular varieties.» G. C. W. I have never seen any variation in this species except that sometimes the superior angles are much more rounded than at others. The arrangement of the granules is much like that in *C. reniforme* (AG.) ARCH. β *compressum* NORDST. (Alg. N. Z. t. V, f. 5), cfr No. 137.

98. C. impressulum. ELFVING (Finska Desm. p. 13, f. 9); *C. Meneghinii forma* REINSCH (Contrib. p. 88, t. XII, f. 12 a); vix DE BARY (Conj. t. VI, f. 34); idem *forma d* BOLDT (Desm. Grönl. p. 13) f. **minor:**

Long. 16, lat. 12, lat. isth. 4.5 μ. T. IX, f. 42.

99. C. moniliforme, (TURP.) RALFS (Br. Desm. p. 107, t. XVII, f. 6; *Tessarthronia moniliformis,* TURP. Mém. du Mus. XVI, p, 310, t. XIII, f. 18; Dict. Sci, Nat. Veg. Acotyl, t. VII, f. 1; *Tessararthra moniliformis,* EHRB. Abh. 1835, p. 173; Inf. p. 145, t. X. f. 20; etc.) formæ:

Long. 26,	lat. 15,	lat.	isth.	2 μ	W. B. T.
» 27,	» 16,	»	»	5 »	»
» 23,	» 11,	»	»	3 »	G. C. W. 2.
» 23,	» 12,	»	»	5 »	» 1.

T. IX, f. 44, 45 (also WALLICH, Mscr. No. 140, 1 and 2).

Hab. 1. Raneegunge, July 1855; 2. Mungulpore.

100. C. pulchellum, n. sp. C. mediocre, circ. sexta parte longius quam latius, depresso-ovatum; semicellulæ rotundato-quadraticæ, angulis totis rotundatis, ventre paullo tumidæ, dorso leviter truncato-curvatæ; membrana granulata, excipe partem juxta isthmum, granulis in lineas obliquas (dextr. et sinistr.) in heptuncem ordinatis, lineis in max. diam. circ. 16; sinu lineari, angusto, parum profundo, extrorsum ampliato. A latere visum late bi-ellipticum; a basi visum rotundato-quadraticum, lateribus et apicibus rectis, angulis rotundatis; granulis radiatim dispositis. Nuclei amylacei bini.

Long. 46, lat. 39, lat. isth. 13. crass. 24 μ. T. IX, f. 46.

Near to *C. ps.-Broomei* WOLLE (cfr No. 97) but differs in the far greater number of lines of granules, the granules themselves being much smaller than in that species. *C. margaritiferum?* WALLICH Mscr. No. 146 A.

101. C. tetrophthalmum, KÜTZ. (*Pandurella tetrophthalma* KTZ. in litt. apud MENGH.; *Heterocarpella tetrophthalma* KTZ. Synops. p. 597, f. 87; *Euastrum tetrophthalmum*, KTZ. Phyc. Germ. p. 136; *Cosmarium tet'm* BRÉB. in litt. 1846) **formæ Indicæ:**

a. Long. 96, lat. 64, lat. isth. 23 μ. T. IX, f. 47.

b. » 59, » 39, » » 13 » WALLICH, Mscr. No. 150.

Hab. a. Northern India, Sikhim?; b. Bengal, G. C. W.

102. C. sp. (*conspersum? C. consperso* RALFS, *β rotundato* WITTR., accedens).

Long. 50, lat. 43, lat. isth. 13 μ?? WALLICH Mscr. No. 146 B. *Forma monstrosa*, apud cl. WALLICH; facsimile. T. IX, f. 48.

I am not at all sure of these *dimensions*, as no data are appended to WALLICH's sketch. The monstrosity is very peculiar, in fact unique, the two subsidiary segments proceeding at right angles from the side portions of the central frond. The general appearance of the central frond is much like WITTROCK's var. in Skand. Desm. f. 4.

C. conspersum RALFS *β rotundatum* WITTR., **f. Boldtii,** NOB. (»forma» BOLDT, Desm. Grönl. p. 26, t. II, f. 27, 1888).

A form exactly like this appears from the Himalayas (ex *Utricularia stellari*, comm. G. v. L.); it is a little smaller than the Greenland form. long. 65—68, lat. 46—49 μ. Two specimens observed.

103. C. spiculiferum. n. sp. C. minus, tertia parte longius quam latum; angulato-circulare; semicellulæ indistincte 9-gonæ, dorso elliptico-pentagonæ, lateribus bi-angulatæ; angulus unusquisque spiculo brevi unico munitus, sed angulus apicalis tuberculos duos breves conicos præbet; in centro quaque semicellula tuberculos parvos duos habet, ventre semicellularum inflato; reliqua membrana lævi; sinu profundo, angusto, externe non ampliato. A latere visum paullo constrictum, semicellulæ angulato-ovales; a vertice elongato-truncatum, quasi 6-angulatum; angulis medianis indistinctis.

Long. 27—40, lat. 22—31, lat. isth. 10—14, crass. 16—18 μ. T. IX, f. 49.

C. gemmatum (type) WALLICH, Mscr. No. 139. Nearest to *C. Warmingii* BÖRG. (Des. Bras. t. IV, f. 34) but is much more angular.

104. C. Indicum, n. sp. C. minus, tam latum quam longum, sub-circulare; semicellulæ dolabriformes, dorso semicirculares, basi rostratæ, productæ, dejectæ; margine crenato-granulatæ; membrana granulosa, tumorem centralem annulo granulorum (6—7) ornatum habens; sinu amplo, sub-profundo, triangulari, extrorsum constricto fere occluso; apicibus semicellularum dentibus erectis 4 armatis. A vertice visum oblongo-truncatum, medio tumidum; a latere mediocriter constrictum, sinu rotundato, semicellulæ globosæ apice truncatæ.

Long. et lat. 22, lat. isth. 12, crass. 15 μ. T. IX, f. 50 (also WALLICH Mscr. No. 279).

From WALLICH's drawing it appears that each semicell contains two amylum corpuscles. It seems closely related, in general outline, to *C. rostratum* TURNER

(Some Desm. p. 935, t. XVI, f. 6), but differs therefrom in the basal angles, membrane and tumidity, isthmus and sinus.

105. C. gradatum, n. sp. C. submediocre, paullulum latius quam longius, late ovale; semicellulæ late flabelliformes, centro tumidæ, dorso semicirculares, angulis basalibus subrectæ; margine emarginato-incisa (vel in rugositatibus latis secta — circ. 16), emarginationibus ipsis plerumque incisis; membrana glabra; sinu profundo, angusto-cuneato. A vertice visum acute-ovale, centro tumidum; a latere modice constrictum, semicellulæ longe ovales, medio tumidæ, verrucibus conspicientibus »*gradatim*» ordinatis (ex quibus nomen speciei). Zygospora globosa, processubus longis ad apices trifidis (apud marginem circ. 12) armata.

Long. 44, lat. 47, lat. isth. 11, crass. 19; zyg. diam. s. acul. 27, c. acul. 44 μ. T. X, f. 1 (also WALLICH Mscr. 269; zyg. No. 276).

In this species the apex is *sometimes* sub-truncate.

106. C. depressum, (NÄG.) LUND. (*Euastrum* (*Tetracanthium*) *depressum*, NÄGELI, Einz. Alg. p. 114, t. VII c, f. 2; *Cos. depressum* LUND. Desm. Suec. p. 38; non BAILEY) var. **granulatum.** Parvum, magis depressum, superficies minute granulata (sec. WALLICH Mscr. No. 155).

Long. 20.5, lat. 25, lat. isth. 6 μ. T. X, f. 3.

Smaller and more depressed than the type. »Covered with very delicate tubercles (granules) which give a rough appearance to the edge», G. C. W.

α typica. I have the typical form of *C. depressum*; comm. G. v. L., from Khasia, upon the river Brahmaputra (ex *Utricularia sp.*), and from East Bengal (ex *Utr. flexuosa*); both from the Stockholm Museum.

107. Cos. sp. (*C. punctulato* BRÉB. accedens) *forma monstrosa.*

T. IX, f. 52×600, after WALLICH Mscr. No. 152, facsimile.

This very curious monstrosity has two aborted cells proceding from the dexter and sinister sides of the isthmus of a normal semicell.

108. C. Barrackporeanum, n. sp. C. submediocre, tertia parte longius quam latum; clepsydriforme; semicellulæ late ovatæ, e basi leniter dilatatæ, apice rotundatæ, margine crenato-undulatæ; membrana juxta isthmum lævi, in superiore parte semicellularum seriebus tribus granulorum concentrice ordinatis instructa; sinu valde aperto, brevi, rotundato, extrorsum amplissimo. A latere visum fere ut a fronte sed paullo compressum.

Long. 42, lat. 31, lat. isth. 16, crass. 24 μ. T. X, f. 4.

Barrackpore.

109. C. occidentale, NOB. (*C. gemmatum*, TURNER, Some Desm. p. 935, t. XVI, f. 5 — non *Cos.* (*Eu*$^{\underline{m}}$) *gemmatum* (BRÉB.) KTZ., RALFS' Br. Desm. p. 87) **var. ornatum,** n. v. C. cum duabus (non tribus) seriebus granulorum marginalium, et ventre semicellularum cum granulis vel nodulis in lineas duas (circ. numero 3 et 4) concentrice positis ornato; reliqua ut in f. typica.

Long. 46, lat. 42, lat. isth. 18 μ. T. X, f. 5.

My friend Dr. NORDSTEDT has suggested that, to avoid confusion, it will be well to change this name; I do so accordingly. Cfr note under No. 81, a species somewhat related to this one.

110. C. bacciferum, n. sp. C. submagnum, circ. $1^1/_2$-plo longius quam latius, ovale; semicellulæ late ovales, angulis basalibus aut rotundatæ aut sub-acutæ, apice rotundatæ; membrana tenui, nodulis magnis in series obliquas ordinatis (unumquaque in centro maculam habens), prædita, et inter nodulos bacciformes modice punctata. A fronte series nodulorum circ. 10. A vert. et a lat. non observatum. Sinu cuneato, modice aperto.

Long. 74, lat. 52, lat. isth. 20 μ. T. X, f. 8.

Cfr *C. insigne*, No. 57.

111. C. macrosporum, n. sp. C. minutum, circ. $^1/_2$-plo longius quam latum, sub-quadraticum; semicellulæ depresso-quadratæ, basi rotundatæ, lateribus et apice paullo incurvatæ; angulis superioribus cæsis; in centro tuberculo parvo instructæ, paullo tumidæ; membrana glabra; sinu angusto, lineari, externe parum ampliato. A latere visum semicellulis pyriformibus; a vertice ovale. Zygospora magna, sphærica; membrana iniqua, crassa.

Long. 13, lat. 9, lat. isth. 4.5, crass. 6, diam. zyg. 19.5 μ. T. X, f. 11 (and WALLICH Mscr. No. 161).

»Sporangium orbicular, surface somewhat uneven, central mass pale green, radiate. The capsule of a pale reddish yellow,» G. C. W. This zygospore in size is somewhat near to that of *C. melanosporum* ARCHER (sp. ined., fide J. ROY in litt. c. ic.), but the frond differs. Cfr No. 54 supra.

112. C. rectosporum, n. sp. C. minus, circ. sexta parte longius quam latius, truncato-ovatum; semicellulæ truncato-pyramidatæ, lateribus et angulis rotundatæ; membrana glabra; sinu angusto, lineari, extrorsum parum ampliato; a vertice visum compresso-ovale. Zygospora magna, quadratica, angulis rotundata; membrana crassa.

Long. 29, lat. 24, lat. isth. 5 (usque ad 3.5), crass. 12, lat. zyg. 28 μ. T. X, f. 16 (sec. WALLICH Mscr. No. 164).

The quadrate zygospore is very curious. WALLICH says of it — »Enclosed with the segments in a common mucous matrix. *Four* fronds seem concerned in the formation of this one sporangium.» This fact seems very extraordinary! In front view the frond resembles *C. tithophorum* NORDST. *v. major* RACIB. (Desm. nov. 1889, p. 11, t. V, f. 9), but the other views essentially differ.

113. C. octagonum, n. sp. C. minus, fere tam longum quam latum, octagonum; semicellulæ quadraticæ, basi rotundatæ, angulis superioribus cæsis, apice et lateribus paullo incurvatæ, ventre tumidæ; membrana glabra; sinu lineari, extrorsum vix aperto. A vertice visum fusiforme; a latere angulato-lanceolatum.

Long. 15, lat. 14, lat. isth. 4—5, crass. 5—6 μ. T. X, f. 12 (and WALLICH Mscr. No. 202).

Near to *C. concinnum* (RABH.) REINSCH, Alg. Frank. p. 110, t. IX, f. III, but with sides and apices incurvate, not straight; it also differs in being centrally tumid; it differs from *C. Meneghinii* BRÉB. in the vertical and lateral aspects. This species often forms filaments of 3—7 fronds.

114. C. sparsum, n. sp. C. submediocre, vix $1^1/_2$-plo latius quam longius, late ovale; semicellulæ dolabriformes, basi dejectæ, acutæ, dorso depresso-rotundatæ, ventre paullo

tumidæ; membrana subtiliter et dense punctata; sinu acuto triangulari, externe constricto fere occluso. A vertice visum ovali-ellipticum apicibus attenuatum sub-dentatum. Zygospora globosa, processubus brevibus capitatis munita.

Long. 25, lat. 32, lat. isth. 10, crass. 11—14, diam. zyg. c. acul. 46, s. acul. 33 μ (sec. WALLICH Mscr. Nos. 169 et 176). T. XIX, f. 13, 16×700.

Apparently nearest to Nos. 16 and 69 of this memoir; it is a member of the series containing *C. obsoletum,* HANTZSCH; *C. ellipticum,* DELP., etc.

115. C. prominens, n. sp. C. minutum, quarta parte longius quam latius; semicellulæ ovales, granulum vel tuberculum unicum in ventre habentes; membrana glabra; sinu triangulari, acuto, externe valde ampliato. A vertice visum ovale; a latere modice constrictum, incisura mediana sub-acuta, semicellulæ globosæ.

Long. 15, lat. 12, lat. isth. 4—5, crass. 9 μ (also WALLICH Mscr. No. 154). T. X, f. 7.

The front and lateral views are much like *C. bioculatum* BRÉB. *var. omphalum* SCHAAR. (Des. Hung. p. 270, t. I, f. 9), but the vertical aspect differs in being broadly oval.

116. C. umbonatum, n. sp. C. minutum, circ. $1^1/_2$ longius quam latius, octagonum; semicellulæ sub-quadratæ, basi rotundatæ, angulis superioribus cæsis; angulis lateribus apicibusque incavato-sinuatis; semicellulæ in centro paullo tumescentes, tuberculo unico instructæ; membrana glabra; sinu profundo, lineari. A vertice visum ellipticum; a latere modice constrictæ, semicellulis sub-globosis. (Forsan β *umbonatum C. Meneghinii?*)

Long. 13, lat. 9, lat. isth. 4, crass. 7 μ (also WALLICH, Mscr. No. 156).

»These tubercles do not appear to be constant, as some specimens, having exactly the same dimensions, and with the other characters similar, are deficient in these appendages,» G. C. W.

T. X, f. 10.

117. C. Cambricum, COOKE and WILLS (in Grevillea, p. 91, 1880) **f. minor.**

Long. 25, lat. 17, lat. isth. 7 μ. T. X, f. 15.

This species is separated from *C. venustum* BRÉB. with some doubt; the only difference being that the sides of *C. cambricum* are more regularly inclined to the apex, and the undulations are smaller than in the other species.

118. C. venustum, BRÉB. (Liste, p. 124, t. I, f. 3), **formæ:**

Long. 19, lat. 12, lat. isth. 4 μ. T. X, f. 20.
» 28, » 17.5, » » 4 » » f. 24.

The latter is very near to *Didym.* (*Cosm.*) *Brauni,* REINSCH (Algenfl. p. 116, t. X, f. III c), the *truncate* forms of which are but forms of *C. venustum.* It is interesting to note that LUNDELL (Desm. Suec. p. 23) has observed a *filamentous* form of this species.

— — **forma?** Long. 21, lat. 14.5, lat. isth. 4 μ. T. XI, f. 2. This has the apices faintly retuse.

— — forma? Long. 25, lat. 14, lat. isth. 4.5 μ. T. X, f. 19. These two plants much resemble each other, except that the latter is longer and more attenuate; pos-

sibly they are aberrant forms of *Euastrum crassicolle* LUND. (Desm. Suec. p. 23, t. II f. 8), the apices being a little incavate.

119. C. pusillum, BRÉB. (*Euastrum pusillum*, BRÉB. Liste p. 125, t. I, f. 7; *Cos. pusillum*, ARCHER in Prit. Inf. p. 731), var. **retusum;** apicibus incurvatis.

Long. 13, lat. 11, lat. isth. 4 μ. T. X, f. 25.

This little form differs somewhat from BRÉB.'s figure, in being a little longer than broad.

— — **forma?** Long. 12, lat. 13.5, lat. isth, 5 μ. T. X, f. 26.

120. C. granatum, BRÉB. (in RALFS' Br. Desm. p. 96, t. XXXII, f. 6).

			Frond smooth, basal angles a little more rounded than in RALFS' figure.
Long. 21,	lat. 17,	lat. isth. 5 μ	
» 24,	» 19,	» » 6 »	
» 20,	» 16,	» » 4.5 »	
» 26,	» 20.5,	» » 6.7 »	

— — **forma.** NORDST. (Desm. Grön. p. 7, t. VII, f. 1?).

Long. 31, lat. 20, lat. isth. 6 μ. T. X, f. 27.

The forms of this species appear to be common in Bengal; I have it also ex *Utricularia stellari*, from Malabar, comm. G. v. L.

121. C. abruptum, LUND. (Desm. Suec. p. 43, t. II, f. 22) β **Gostyniense** RACIB. (Desm. Polon. p. 24, t. II, f. 13), sed membrana achroa.

Long. et lat. 13, lat. isth. 4 μ. T. XI, f. 8.

122. C.? sp. C. parvum; semicellulæ, a basi visæ, indistincte octagonæ; apicibus late triangularibus, medio protruso; super quumque angulum tuberculo minuto instructæ. Zygospora globosa, processubus parum longis, apice bifidis, apud marginem 12—13 visis, armata. A fronte a G. C. W. non observatum. Euastri sp.?

Bas. cell. lat. 20, lat. isth. 7, crass. 13, diam. zyg. c. proc. 35, s. proc. 25 μ. T. XX, f. 8 (fide G. C. W. Mscr. No. 194).

123. C.? sp. C.? zygosporam egregiam habens. Zygospora rotundato-triangularis; a fine visa fere orbicularis; processubus brevibus tenuibus minute sub-capitatis armata, circ. 15 apud marginem positis. Semicellulæ longe ellipticæ, glabræ, medio tumidæ.

Bas. cell., lat. 20.5, crass. 12; zyg. long. c. proc. 30, s. proc. 19; long. proc. 5.5 μ? T. X, f. 62 (fide G. C. W. Mscr. No. 153 B) × circ. 600.

124. C. Meneghinii, BRÉB. (in RALFS' Br. Desm. p. 96) **f. tricrenata** (*Euastrum crenulatum* NÄG. Einz. Alg, p. 120, t. VII A, f. 7 c).

Long. 18, lat. 13, lat. isth. 4 μ. T. VIII, f. 25.

Bengal; also from the same district, ex *Utricularia flexuosa*, comm. G. v. L.; this is of larger size l. 26—29, lat. 18—20 μ.

— — **f. typica** (RALFS l. c. t. XV, f. 6).

Long. 26, lat. 20, lat. isth. 5 μ.

Bengal, G. C. W.

125. C. puteale, n. sp. C. parvum, vix $1^1/_2$-plo longius quam latum, ovale; semicellulæ longe ovatæ vel semicirculares, apice truncatæ, angulis basalibus sub-acute et superioribus late rotundatis; marginem versus aculeis parvis (circ. 15) et apice (circ. 6) instructæ, margine laterale seriem duplicem aculeorum parvorum (5 binatim vel

geminatim) habentes; reliqua membrana glabra; sinu lineari, angusto, parum externe ampliato. A latere visum modice constrictum; semicellulæ sub-globosæ; aculeis in ordines perpendiculares positis; apice truncatum.

Long. 35, lat. c. ac. 25, lat. isth. 9, crass. 20, long. acul. 1 μ. T. VIII, f. 31.

— — **f. munita.** Forma parva, aculeis in seriem brevem circa partem ventralem, vel interna parte basis (quaque latere 3 - 4) ordinatis munita.

Long. et lat. 22, lat. isth. 6 μ. T. XXII, f. 9.

But for the fact that the central part of the semicells is not protuberant, this little plant might rank as a *Xanthidium*, sub-gen. *Micracanthum*, Nob.

126. C. Joshuæ, Nob. (*C. botrytis v. Indicum* Josh. Burm. Desm. p. 645, t. XXIV, f. 19).

Long. 82—89, lat. 57—62 μ.

This seems to me to be larger than *C. botrytis*, and the arrangement and size of the granules totally differ.

Eastern Himalayas, ex *Utricularia stellari*, comm. G. v. L.

127. C. Brebissonii, Mengh. (Synops. Desm. p. 219, 1840; Ralfs Br. Desm. p. 100, t. XVI, f. 3).

Himalayas; also Roy in Dickie's Himalayan Algæ.

128. C. sp.

Long. 44, lat. 42 μ.

Probably a variety of *Cos. Neapolitanum* Balsamo (Alghe del Comm. di Napoli in Atti della R. Acad. fis. e mat. di Napoli, vol. I, ser. 2, p. 39, t. II, f. 14), but with the superior angles more rounded; the granules on the cytioderm are vertically arranged.

Khasia, ex *Utricularia sp.*, G. v. L.

T. XXIII, f. 10.

129. C. sp.

Long. 35, lat. 32 μ.

This may be a variety (or even the type?) of *Cos. quadrangulatum* Hantzsch (in Rabh. Alg. No. 969; Rabh. Fl. Eur. Alg. p. 170, 1868), it closely resembles an icon kindly sent to me *in litt.* by Dr. O. Nordstedt, of which this seems a minor form.

Khasia, as preceding species.

As suggested by Rabh. l. c., Hantzsch's sp. may be a var. of *C. Broomei* Thw., which idea the tumid centre seems to confirm, but it differs from the type in being finely granulate.

130. C. sigillatum, n. sp. C. sub-mediocre, circ. $1^3/_4$-plo longius quam latius, oblongo-quadraticum; semicellulis sub-quadraticis, angulis superioribus rotundatis, basalibus protento-rotundatis in apice acuto terminatis; margines granulatæ, granulis ordinatim sub-verticaliter positis, sed prope isthmum utroque latere ordine singula granulorum munitæ; centrali parte semicellularum lævi, at tumore circulum granulorum ferente ornata. A latere, late lanceolatum, apicibus rotundato-truncatis.

Long. 40, lat. 24 μ. T. XXIII, f. 11.

In general outline it is near to *C. incisum* Racib. (Des. Polon. p. 14, t. X, f. 7), but the acutely prolonged basal angles and the peculiar ornamentation separate this from all known forms.

East Bengal, from *Utricularia flexuosa*, G. v. L.

131. C. pseudogranatum, NORDST. (Desm. Bras. p. 211, t. III, f. 27, 1869), **f. media,** NORDST.
Eastern Himalayas, from *Utricularia stellaris*, G. v. L.
Long. 42, lat. 22, lat. isth, 8.5 μ.

132. C. pulcherrimum, NORDST. (Desm. Bras. p. 213, t. III, f. 24), α **typica.**
Long. 41, lat. 29, lat. isth. 9 μ.
Like the Brazilian plant, this is much smaller than the Swedish form described by LUNDELL, Desm. Suec. p. 34, which is $1^1/_2$ times larger.
East Bengal, from *Utricularia flexuosa*, G. v. L.

133. C. quadrum, LUNDELL (l. c. p. 25, t. II, f. 11, 1871).
Long. 64, lat. 56, lat. isth. 27 μ.
East Bengal, with the preceding sp.

134. C. phaseolus, BRÉB. (in MENGH. Synops, p. 220, 1840; RALFS Br. Desm. p. 106, t. XXXII, f. 5).
Long. 31, lat. 28.5, lat. isth. 8 μ.
East India, ex *Utricularia fasciculata*, G. v. L.

135. C. pyramidatum, BRÉB. (in RALFS Br. Desm. p. 94, t. XV, f. 4 a b c, non d e f; *Pithiscus angulosus* KTZ. Phyc. Germ. p. 129; Sp. Alg. p. 162; *Cos. ovale*, ex p., RALFS in Annals and Tr. Bot. Soc. Edin. 1844).
Long. 57, lat. 35, lat. isth. 11 μ.
Himalayas, ex *Utricularia stellari*, G. v. L.

136. C. craspedopleurum, n. sp. C. parvum, circ. $1^1/_2$-plo longius quam latum, ambitu sinuato-undulatum, modice constrictum, sinu sublineari extrorsum paullo ampliato; semicellulis circularibus, margine undulatis, crenis circ. 15, apud quamque undulationem costa elevata 6—7 verrucarum radiantium constituta, in media parte tumore circulari granulis circ. 10 instructo, ornatis. Sp. inter *C. sub-crenatum* HANTZSCH et *C. heliosporum* MASKELL.
Long. 48, lat. 32, lat. ist. 14 μ. T. XXIII, f. 14.
This little plant has the form of HANTZSCH's species with the peculiar markings of the New Zealand one; it is larger than either.
East Bengal, ut supra, comm. G. v. L.

137. C. reniforme, (AGDH.) ARCH. β **compressum** NORDST. (Alg. N. Z., p. 146, t. V, f. 5).
Long. 52, lat. 49, lat. isth. 17.5 μ.
Malabar, ex *Utricularia stellari*, G. v. L.

In a form-classification Cosmarium might be divided into 3 sections, with 7 sub-genera, thus:

Section I. Frond oval or circular, more or less, in general outline.

Sub-gen. A. **Cyclidium** (κυκλος = circulus). Semicells hemispherical.
Typ. sp. Cos. Ralfsii, cristatum.

Sub-gen. B. **Nephridium** (νέφρος = ren). Semicells oval, elliptic, or reniform.
Typ sp. C. cucumis, margaritiferum, tetrophthalmum.

Sub-gen. C. **Pyramidium** (πυραμὶς = pyramis). Semicells pyramidal.
Typ. sp. C. botrytis, ovale, granatum.

Section II. Frond biglobate.

Sub-gen. D. **Sphæridium** (*σφαιρα* = globus). Semicells nearly or quite globular.

Typ. sp. C. moniliforme, prægrande, globosum.

Section III. Frond angular, or angularly rounded.

Sub-gen. E. **Tetridium** (*τετρα* = quatuor). Semicells more or less quadrate.

Typ. sp. C. conspersum, Broomei.

Sub-gen. F. **Gonatidium** (*γωνια* = angulus). Semicells 6- or poly-angular.

Typ. sp. C. sexangulare, Meneghinii, ex p., protractum, Sinostegos.

Sub-gen. G. **Teinidium** (*τεἰνω* = produco). Angles produced at either the apex or base of the semicell.

Typ. sp. C. porrectum, pileigerum.

Of this latter subgenus two sections might be made, one to include species like *C. porrectum*, the other might embrace such plants as *C. pileigerum*, *Kanitzii*, *pseudotaxichondrum*, *obsoletum*, etc.

Gen. 16. Euastrum, Ehrb.

(Abh. Berl. Akad. p. 82, 1831, mut. char.; Ralfs, emend. Br. Desm. in Annals p. 187, vol. XIV, 1844; Br. Desm. p. 78, 1848, et auct.; inclus. *Eucosmium*, Näg., Einz. Alg. p. 120, 1849 = *Didymidii* sub-gen. Reinsch Alg. Frank. p. 122, 1867).

1. E. subintegrum, Nordst. (Desm. Bras. p. 216, t. II, f. 8), var. **Indicum.** E. in sciagraphia fere ut in specie Nordstedtii sed paullo majus, juxta isthmum tumoribus (granulatis vel punctatis?) parvis et paullo supra tumore majore instructum. Membrana punctata.

Long. 60, lat. 40, lat. isth. 10 μ. T. VII, f. 17.

2. Eu. verrucosum, Ehrb. (Abh. Berl. Ak. 1833; Inf. p. 162, 1838; *Cos. cornutum*, Corda, Alm. Carlsb. Obs. p. 243. t. V, f. 30, 1839; *Cosm. verrucosum*, Mengh. Synops. p. 222, 1840; *Euast. papulosum*, Kütz. Phyc. Germ. p. 135, 1845; p. 172 Sp. Alg. 1849).

α. **typicum.** Speciminibus Europæis consimile.

β. **Wallichianum,** Nob. = var. *β* Wallich (Beng. Desm. p. 282, t. XIV, f. 5—7). Long. 75—79, lat. 74—80, lat. isth. 23, crass. 35—38 μ. Var. lobulis valde incisis (Wallich, Mscr. No. 197). T. XI, f. 9.

γ. **simplex,** Josh. (on Desm., J. Bot. 1885, p. 34, t. 254, f. 2), **forma tumescens,** n. f. Simplex, vix lobatum, apice sub-acuto incavatum, apud angulos superiores rotundatum; margine apicem versus incurvata; superficie dense verrucosa, tumore centrali unico ornata.

Long. 80, lat. 78, lat. isth. 21 μ. T. XI, f. 9*.

Hab. *β*, Bengal; *α* and *γ*, Northern India.

It is noteworthy that while all other forms of *E. verrucosum* fall under the subgenus *Eucosmium* (cfr Näg. Einz. Alg. p. 120), the var. of Wallich is deeply incised at the apex — this causes some doubt as to its really being a *true* variety of *E. verrucosum*.

3. E. turgidum, Wallich (Desm. Beng. p. 283, t. XIV, f. 17, 18, 1860).

α. **typicum,** Wallich l. c.

Long. 120—135, lat. 80—97, lat. isth. 22—30, lat. lob. pol. 50—56, crass. 44—50 μ. WALLICH gives long. 127, lat. 97 μ. (Also W. Mscr. No. 193).

T. X, f. 28 a—d.

β. **Grunovii,** NOB. (Desm. Insel Banka p. 14, t. II, f. 22). F. lobo polari ad apicem truncato, paullulum convexo — tumore centrali unico ornata.

Long. 100—120, lat. 75—80, lat. isth. 25—32 μ. T. X, f. 29.

GRUNOW's fig. gives long. 140, lat. 106, lat. isth, 38 μ.

— — **forma bitumida.** F. tumoribus duobus centralibus ornata; tumores utrobique isthmi (paullo supra fines sinus) transversatim positi. Specimen unicum mihi visum. Icon omissa; in lineamentis ut in β.

Both these were found by me in the remnant of Dr. WALLICH's gatherings; of α I only saw 3 specimens.

4. Eu. platycerum, REINSCH (Contr. Alg. Fung. p. 85, t. XII, f. 6), var. **pulchrum.** Fere ut in f. typica, sed semicellulæ annulis granulorum centralibus ornatæ.

Long. 46—52, lat. 39—42. lat. isth. 6—7 μ. T. X, f. 44.

RACIBORSKI (Desm. Nov. p. 33, t. VI, f. 3) gives a form which he styles var. *Italicum* of *E. bellum* NORDST.; but the outline of fig. 3 a is much nearer to REINSCH's plant than to NORDSTEDT's, and 3 b is very different.

5. Eu. commissurale, BRÉB. (*Cosm. commissurale*, in MENGH. Synops. p. 220, 1840; in RALFS' Br. Desm. p. 105, t. XVI, f. 8, 1848; *Eu. commissurale* WALLICH, Beng. Desm. p. 284, 1860).

The dimensions of this species vary considerably according to various authors: (α **typicum,** semicellulæ convergentes):

RALFS, l. c., long. 27.5, lat. 38—41.7, lat. isth. 11.7, crass. 22.3 μ.
WALLICH, l. c., » 45.7, » 40.7, — , — μ.

Var. γ **Wallichii,** n. v. (W. l. c. t. XIV, f. 14—16; Mscr. 191 and 209, 1855). Crassum, lobo polari fere obsoleto; semicellulis divergentibus.

Long. 26, lat. 45.7, lat. isth. 11, crass. 18 μ. W. l. c.
» 26, » 46, » 9, » 17 μ. T. XI, f. 10 a—c.

RACIBORSKI (Desm. Nov. p. 33) seems to suggest that this form is more closely allied to *E. breviceps*, NORDST., *E. bellum*, NORDST., and *E. platycerum*, REINSCH. A close comparison of the figures shews that WALLICH's view is probably more correct in placing this as a var. of *E.* (*Cos.*) *commissurale*, BRÉB.

Var. δ **capitatum,** n. v. Hexiradiatum, stellatum, lobo polari protenso paullulum capitato vel apice dilatato; semicellulæ divergentes.

Long. 39, lat. 32—40, lat. isth. 7—8, crass. 15 μ. T. XI, f. 11 a, b.

Var. β **crassum,** NORDST. (Desm. Bras. p. 213, t. III, f. 19, sub *Cosmario*) **forma?** Semicellula unica a me visa. Lat. 40, crass. 21 μ. T. XI, f. 27. (Lat. usque ad 33 μ, crass. 20 μ, NORDST. l. c.)

Although many authors regard this and the following forms as belonging to *Cosmarium*, I think that the deeply incised and radiate (or distinctly lobate) forms attach more to *Euastrum* than that genus; although these have the polar lobes plain, crenate or serrate, and not incised, yet WALLICH's remarks (p. 284 l. c.) certainly are

well-founded. I hardly think f. 27 can be NORDSTEDT's var., as, although the thickness is the same, the breadth differs.

6. **Eu. clepsydra,** WALLICH (l. c. page 284, t. XIV, f. 19—21; Mscr. No. 195).

Long. 33, lat. max. 36, lat. isth. 23 μ. W. l. c.

» » » 35—38, » 8—11, crass. 16 μ. T. IX, f. 51.

Mungulpore, 20 Oct. 1855, G. C. W.

This and the preceding species would be, by many authors, accepted as Cosmaria; but the presence of distinct lobes relegates them to this genus.

7. **Eu. nobile,** n. sp. E. minus, circ. tertia parte longius quam latum, quadraticum; semicellulæ late quadratæ, angulis superioribus curte lobatæ, paullo inflatæ; apud apices latissimæ; lateribus incisæ, bi-emarginatæ; apice truncatæ, emarginato-qvadrifidæ (emarginationes apicales bi- tri-dentatæ); latere et angulis superioribus etiam dentatæ; membrana glabra; sinu profundo, lineari, extrorsum parum ampliato. A vertice et a latere non cl. Wallichio observatum.

Long. 20—26, lat. 18—20, lat. isth. 4—5 μ (fide WALLICH Mscr. No. 206).

T. X, f. 2 × circ. 700.

It is to be regretted that Dr. WALLICH has not given further details of this beautiful species. Judging from the drawing it appears to have one amylum-corpuscle (large) in each semicell.

8. **E. cruciforme,** WALLICH (Mscr. No. 198, e. p.). E. submediocre, paullo longius quam latum, sub-radiatum; semicellulæ trilobatæ, valde incisæ; lobis lateralibus protentis, apice triangulatis 3-dentatis, apicem versus sparse dentatis; lobis polaribus apice sinuato-truncatis utroque angulo dentatis; semicellulæ in centro annulo granulorum 7—8 ornatæ; reliqua membrana lævi; isthmo contracto; sinu triangulari-cuneato, acuto, amplo. A latere visum semicellulæ basi globosæ, supra attenuatæ, apice rotundatæ.

Long. 38, lat. 36, lat. isth. 9.5 μ. T. XI, f. 13.

This and the succeding species are near to *E. sphyroides* NORDST. (Alg. N. Z. p. 32, t. 3, f. 3); this one differs in its polar lobes, and No. 9 seq. also in those lobes, from that species — in this they are truncato-sinuate and inornate, in *E. schizostaurum* they are expanded and divided into two parts by a shallow triangular notch.

9. **E. schizostaurum,** n. sp. (*E. cruciatum,* WALLICH Mscr. No. 198, e. p. 1855; non *Cos. cruciatum,* BRÉB. Liste, p. 129, t. I, f. 14). E. submediocre, paullo longius quam latum, stellato-cruciforme; semicellulis trilobulatis, apicibus lobulorum 4-angulatis, angulos et marginem dentatis; lobo polari inciso-quadratico, angulis et marginibus dentato; semicellulæ ventre modice tumidæ, annulo granulorum (granula unica inclusa) ornatæ; sinu cuneato, acuto, modice aperto. A vertice visum sub-anguste oblongum, paullo tumidum; a latere bi-globulatum superne capitato-rotundatum.

Long. 38—42, lat. 33—37, lat. isth. 9, crass. 14 μ. T. XI, f. 12.

Cfr remarks sub No. 8, to which I would add that these two forms much resemble in outline (a fronte) a variety? of RACIBORSKI's (in Desm. Nov. t. VI, f. 3 b, non a), attributed by him to *Eu. bellum* NORDST. (Desm. Bras. p. 218, t. II, f. 6) as *var. Italicum* ejus, but neither a or b can hardly be referred to *E. bellum;* vide note sub No. 4.

10. E. ansatum, FOCKE (Phys. Stud. I, p. 64, t. I, f. 8, 1847; non EHRB. Lebensd. p. 82, 1832; nec Infus. p. 162, t. XII, f. VI, 1838; *E. didelta* RALFS in Annals, p. 190 ex p., t. VII, f. 2 c—f, 1844).

»The sporangium is tuberculate», G. C. W. (Beng. Desm. p. 283).

Near Mungulpore, 21 Oct. 1855 (W. Mscr. No. 200 c. icone); ZELLER et RABH., Arracan, 1873; Khasia, comm. G. v. L., 1889.

Concerning the zygospore, the above is noted from WALLICH, l. c. p. 283. The icon, however, given in his Mscr. No. 200 ('*E. didelta?*') is *in outline* exactly like *β supraposita* NORDST. (Desm. N. Z. p. 33, t. 3, f. 4), but as it internally differs therefrom I propose to name it:

— — *γ* **supposita,** n. v. Semicellulæ lobis basalibus sinuosis, tumoribus binis supra isthmum horizontaliter ordinatis et insuper tumore unico ornatæ. Long. 78, lat. 42 *μ*.

With respect to Dr. WALLICH's remark on the zyg. being tuberculate, this conflicts with NORDSTEDT's observation (Norg. Desm. p. 9) »Zygosporæ globosæ verrucis obtuse conicis hyalinis obsessæ», probably WALLICH confused with this the zyg. of the succeeding species.

11. E. didelta, (TURPIN?) RALFS (= *Heterocarpella didelta?* TURP. Mém. p. 295, f. 16, 1828; *Cos. didelta,* MENGH. Synops. p. 219, 1840; *Eu. didelta,* RALFS ex. p. in Annals t. VII, f. 2 a, b, 1844; FOCKE Phys. Stud. p. 64, t. I, f. 9, 1847; *Cos. fenestratum* CORDA, Alm. t. V, f. 29, 1839).

Long. 130, lat. 65, diam. zyg. 77 *μ* (fide WALLICH Mscr. No. 190 as. *Eu. ansatum?*). W. Desm. Beng. p. 283.

T. XI, f. 7 (zygospore only, after G. C. W., Mscr. l. c.).

WALLICH's descr. in D. Beng. l. c. does not accord with the figure in Mscr. which, on after consideration I am disposed to think is novel. It may be described as *β* **Bengalicum,** LAGERH. (Desm. Beng. p. 6, t. I, f. 3) forma **simplex,** n. f. Lateralibus vix sinuosis; semicellulæ basi dilatatæ, supra incavatæ; sinu lineari brevi, subito ampliato; angulis basalibus acuto-rotundatis; tumoribus basalibus tribus ornatum.

The outline is almost like *E. ansatum,* the basal portion being dilated, and somewhat acute at the dilated extremity of the side. »The sporangium . . . is tuberculate», G. C. W. p. 283. As TURPIN's form is rather a *Cosmarium,* this species ought to rank as *Euastrum fenestratum,* CORDA.

12. E. humerosum, RALFS (Br. Desm. p. 82, t. XIII, f. 2, 1848).

G. C. W., Desm. Beng. p. 283.

13. E. affine, RALFS (in Annals N. H., vol. XIV, p. 191, t. VII, f. 3, 1844).

Dr. WALLICH is evidently of opinion that this and the preceding are closely related, as he says (p. 283 l. c.) »the transverse views of these two forms merge one into the other»; to which I would add that the *lateral* views do not agree in form, and consequently separate them.

14. E. gemmatum, BRÉB. (*Cosm. gemmatum,* BRÉB. in MENGH. Synops. p. 221, 1840; *Eu. gemmatum,* KTZ. Phyc. Germ. p. 134, 1845; *Eucosmium Hassalianum,* NÄG. Einz. Alg. p. 121, t. VII B, 1849).

This species seems widely distributed.

Bengal; Northern India, J. S.

15. **E. crassum,** Bréb. (*Cosm. crassum,* Bréb. in Mengh. Synops. p. 222, 1840; *Eu. pelta,* Ralfs Annals p. 190, t. VII, f. 1, 1844, non *Cos. pelta,* Corda; *Eu. crassum,* Ktz. Phyc. Germ. p. 135, 1845).

Wallich, l. c. p. 283.

Note. The var. β of Ralfs Br. Desm. p. 81, t. XI, f. 3 e, as suggested by Lundell (Desm. Suec. p. 19) is probably the same as *E. ventricosum,* Lund., l. c. t. II, f. 2.

16. **E. ampullaceum,** Ralfs (Br. Desm. p. 83, t. XIII, f. 4) var. **incavatum.** Semicellulæ parte centrali vix tumidæ, tumoribus 4 (2 basalibus, 2 apicalibus) ornatæ; membrana punctata.

Long. 66, lat. 38, lat. isth. 10 μ. T. X, f. 59.

This differs considerably from the type in having the ventral portion of the semicells without swellings.

Northern India; also Zeller and Rabh. 1873, from Arracan.

17. **E. ventricosum,** Lund. (Desm. Suec. p. 18, t. II, f. 2) var. **Floridanum** (*Eu. Floridanum,* Turner Desm. p. 935, t. XV, f. 7). E. centrali parte sub-planum non vel paullo tumidum; lobo polari exserto. Fere ut in specim. Americanis.

Long. 94, lat. 55, lat. isth. 15 μ. T. XI, f. 19.

Central India; one (semicell.) only seen.

18. **E. obesum,** Joshua (Burm. Desm. p. 638, t. XXIII, f. 19, 20) f. **glabra.** Membrana glabra, non granulata.

Long. 58—65, lat. 37—44, lat. isth. 16—17 μ. T. X, f. 61.

I at first (1883) described this in litt. as *E. latum,* mihi, but afterwards deemed it to be a punctate form of *E. pingue* Elfv. (Finsk. Desm. p. 7, t. I, f. 3, Oct. 1881; = *E. Armstrongianum* Archer (sp. ined.) in Dubl. Club Proc. July 1881; Annals N. H. vol. XI, 1883, pp. 213—14); as *some* of the specimens resemble it in outline; still as I have seen none granulate, (which nearly all the specimens of *E. pingue* are,) I place it under the species published by Joshua. For the fact that Elfving's species is the same as Archer's I am indebted to Mr. J. Roy, 4 Apl. 1885. The form figured is the smooth, not punctate or granulate, one.

19. **E. erosum,** Lund. (Desm. Suec. p. 22, t. II, f. 6), formæ:

b. f. **attenuata.** Semicellulæ e basi regulariter attenuatæ.

Long. 29, lat. 15, lat. isth. 6 μ. T. X, f. 21.
» 27, » 17, » » 7 μ. » » f. 18.

c. f. **undata.** Semicellulæ attenuatæ, lateribus valde undatæ.

Long. 26, lat. 15, lat. isth. 5 μ. T. X, f. 23.

b. Bengal; c. Northern India.

The forms are all, apparently, smooth. It may be that c is referable rather to *E. crassicolle* Lund. l. c. (p. 23, t. II, f. 8) than to this species.

Note. The *Eu. sublobatum* (Reinsch) non Bréb., *forma;* Reinsch Contrib. p. 92, t. XIII, f. 4 (44.8 × 25 μ) seems to be but a large specimen of the Swedish form of *E. erosum.*

20. E.? sp. E.? *E. erosum*, LUND. ut supra, et *Cosm. crenatum*, RALFS (Br. Desm. p. 96, t. XV, f. 7) intermedium!

Crenas speciei posterioris et apices sp. prioris habet.

Long. 22, lat. 14, lat. isth. 5 μ. T. X, f. 22.

Possibly also related to the forms given by REINSCH as *C. Meneghinii, formæ* (Contr. p. 88, t. XII, f. 12 a, b), non c, which is *C. Meneghinii*, while the others are not.

21. E. singulare, n. sp. E. minus; circ. 4-ta parte longius quam latum; indistincte hexagonum; semicellulæ sub-pyramidatæ; basi valde inflatæ, supra attenuatæ; lateribus 3—4 crenato-undatis, crena basali protrudens, apicem versus incavatis; apicibus rotundatis, incisura apicali rotundata; sinu lineari, angusto, externe ampliato; membrana glabra. Cum præcedente valde congruens.

Long. 26, lat. 21, lat. isth. 4 μ. T. X, f. 45.

This peculiar form, like No. 20, seems to combine the characters of two genera. The *rotund* little protrusions upon the rounded basal angles are very distinctive.

22. E. orientale, NOB. (*E. insigne*, WOLLE Desm. U. S. A., p. 102, 1884, t. XXVII, f. 39—43?, non HASSALL Br. Fr. Alg. (sine descriptione; in contextu et Indice omissum!) vol. II, p. 21 (nomen solum!), t. XCI, f. 2, 1845; = *Eu. gracile*, RLFS. Bot. Soc. Edin., et exsicc., 1844).

E. mediocre, $1^1/_2$-plo longius quam latum, trilobatum; lobus polaris valde protentus; apicibus cuneate incisis; angulis omnibus rotundatis: semicellulæ lageniformes, basi late dilatatæ, in basali parte tumoribus duobus ornatæ; sinu acuto, sub-cuneato, extrorsum valde aperto; membrana dense punctata. A latere visum truncato-lanceolatum, acute constrictum, ad tumores basales et angulos apicales acuto-rotundatum.

Long. 64, lat. 42, lat. isth. 12, crass. 28 μ. T. X, f. 34; XI, f. 26.

WOLLE's form is very near this, but hardly exactly the same; there is a little difference in the basal or vertical view, the tumid parts being (in that view) more angular than in this plant. Mr. WOLLE's form is certainly not *E. insigne* of HASSALL, but his *E. mammillosum* decidedly is so, but with the basal protuberances dejected and lengthened: the latter might stand as var. β *mammillosum*, WOLLE, a form I have seen from Fiskeland in Norway, also termed *E. insigne c montanum* by RACIB. in Desm. Polon. p. 36, t. IV, f. 1, 1885. *E. orientale* is apparently between *E. insigne*, HASSALL, l. c., and *E. intermedium*, CLEVE (Bidr. p. 484, t. IV, f. 1); from the latter it differs in the tumours at base, and hence in the lateral view, which is more like the side view of *E. intermedium* of WOLLE l. c., t. XXIX, f. 1—5 (= *E. Wollei*, LAGERH. Bidr. Amer. p. 233), not CLEVE's species. However, it is difficult to reconcile the words of CLEVE »ecphymatibus nullis», with the remarks of LUNDELL, Desm. Suec. p. 21 (t. II, f. 4), and it seems probable that the distinguished author of the species must have been mistaken.

[*Note.* Respecting the allied species *E. insigne*, I think that RALFS' name of *E. gracile* has priority, as not only was RALFS' public description and distribution prior to HASSALL's work, but RALFS (Br. Desm. p. 84) says that Dr. H. actually published from his specimens distributed »under the name» of *E. gracile!* This seems to be only a portion of the appropriation so far as the *Desmidieæ* are concerned, for, except the

Closteria (evidently copied from EHRENBERG's 'Infusionsthierchen'), nearly all the remaining Desmids are figured (without acknowledgement) from the plates by RALFS in Annals N. H., and Trans. Bot. Soc. Edin.; even RALFS' errors are reproduced!]

23. E. sinuosum, LENORMAND (in Herb. 1845, sec. RALFS Br. Desm. p. 85; *E. circulare,* HASS. Br. Fr. Alg. p. 383, t. XC, f. 5, 1845, figura vitiosa!).

Long. 68, lat. 41, lat. isth. 14 μ.

This, as LUNDELL aptly observes, includes the *E. circulare* of HASSALL, whose figure is only *E. sinuosum* very badly drawn! and which could be nothing else (if it *did* exist) than a form of *E. ansatum,* FOCKE.

Northern India.

24. E. cymatium, n. sp. E. minus, fere duplo longius quam latum, truncato-ellipticum; semicellulæ truncato-pyramidatæ, lateribus sub-profunde 3—4 undulatæ; angulis basalibus rotundatis, apicalibus paullo dilatis, conico-rostratis; apicibus truncatis, cuneate incisis; sinu lineari, angusto, extrorsum parum ampliato; membrana glabra. Inter *E. rostratum,* RALFS et *E. inerme,* LUNDELL.

Long. 42, lat. 23, lat. isth. 8 μ. T. X, f. 49.

I have only seen one specimen of this plant, on a micro-slide mounted by Dr. WALLICH, from Bengal collection. I believe it is the *E. rostratum var. β* of WALLICH, Beng. Desm. p. 283.

25. E. levatum, n. sp. E. parvum, circ. $1^1/_2$-plo longius quam latum, sub-ellipticum; semicellulæ cuneatæ, angulis totis rotundatæ, lateribus leniter sinuatæ; apicibus fissis, incisura acuta; angulis basalibus apud sinum unusquisque dente minuto dejecto munitum; sinu angusto, sub-lineari, parum aperto; membrana lævi.

Long. 31, lat. 21, lat. isth. 6 μ. T. X, f. 48.

E. inermi, LUND. (Desm. Suec. p. 20, t. II, f. 3; = *E. elegans β inerme,* RALFS, Br. Desm. p. 89, t. XIV, f. 7 e) proximum.

26. E. annulatum, n. sp. E. minus, circ. duplo longius quam latum, sub-quadratum; vix lobatum, fere simplex; apicibus protento-rotundatis, centro late fissis, utroque fine cornutis; lateribus e basi rotundatis, supra incurvatis; sinu acuto, externe ampliato; membrana glabra, sed centro semicellularum annulo granulorum ornata. A latere visum parum constrictum; semicellulæ basi ovatæ, supra attenuato-incurvatæ, apice truncatæ.

Long. 36, lat. 19, lat. isth. 8, crass. 13 μ. T. X, f. 36, 52.

Also WALLICH Mscr. No. 199.

Nearest to *E. elegans,* BRÉB. (Cos. elegans, BRÉB. in MENGH. Synops. p. 222 1840; E. elegans, KTZ. Phyc. Germ. p. 135, 1845) smaller forms with rounded basal lobes; and *E. binale, forma b.,* LUND. (Desm. Suec. p. 23), vide No. 28 infra.

27. E. dentiferum, n. sp. E. minus, circ. tertia parte longius quam latum, quadraticum; semicellulæ quadratæ, angulis superioribus quaque latere bidentatæ, infra contractæ; angulis basalibus rotundatæ, incisæ; apud incisuram basalem utroque latere dente acuto præditæ; apicibus truncatis, triangulariter incisis; membrana glabra, sed tumoribus 6 lateralibus prædita, et centro tumore cum annulo parvo granulorum ornata; sinu lineari, angustissimo.

Long. 21, lat. 16, lat. isth. 5 μ. T. X, f. 38.

28. E. binale, (TURP.) RALFS. (Annals N. H. vol. XIV, p. 193, t. VII, f. 7; *Heterocarpella binalis,* TURP. Dict. Sci. Nat. f. 14, 1820 sec. RALFS; *Cosm. binale* MENEGH. Synops. p. 221, 1840). Formæ:

a. **minuta,** NOB. LUNDELL, l. c. p. 22; RALFS, f. 8 e.

Long. 19, lat. 14.5, lat. isth. 5 μ. T. X, f. 50.

b. **ventricosa,** NOB. LUNDELL, l. c. p. 23; RALFS Br. Desm. t. XIV, f. 8 b.

Long. 24, lat. 18, lat. isth. 6, crass. 12.5 μ.

c. **subsecta,** NOB. Lobis basalibus divisis; apicibus inermibus.

Long. 20, lat. 16, lat. isth. 5 μ. T. X, f. 30.

d. **secta,** NOB. Lobis basalibus sinuato-bilobulatis; LUND. (Desm. Suec. p. 23; RALFS Br. Desm. t. XIV, f. 8 c).

Long. 23.5, lat. 16, lat. isth. 5, crass. 11 μ. T. X, f. 35, 39.
» 20, » 16, » » 4 μ. » » f. 47.
» 24, » 17, » » 6 μ. » XI, f. 5.

This form is probably the same as *E. elegans var. Danica,* JACOBS. Desm. Danmk. p. 191, t. VII, f. 14.

With reference to this species I would observe that many of the *smaller* forms usually attributed to *E. elegans,* BRÉB., really belong to *E. binale.* The following *may* belong to this species:

Var. **unicorne,** n. v. E. minus; semicellulæ basi rotundatæ, supra sinuatæ, attenuatæ; apicibus truncato-retusis, ad angulos utroque latere mucrone parvo munitis; semicellulæ centro tumidæ annulo granulorum ornatæ. A latere visum ovato-lanceolatum, attenuatum, apice rotundatum; modice constrictum.

Long. 24, lat. 15, lat. isth. 4.5 μ. T. X, f. 58 (also in WALLICH Mscr. No. 201).

Hab. d. Northern India; a, b, c, and var. Bengal; c. also from East Bengal, ex Utricularia flexuosa, comm. G. VON L.

29. E. simplicius, n. sp. E. minus, circ. quinta parte longius quam latius; semicellulæ indistincte hexagonæ, lateribus sinuato-alatæ plusquam lobatæ; angulis basalibus rotundatis sub-acute protentis, apicalibus plus minus mucronatis sæpe inermibus vel rectis; semicellulæ lateribus in superiore parte incavatis, apicibus cuneate fissis; utraque semicellula tumoribus apicalibus 2 parvis et basalibus 2 majoribus ornata; membrana reliqua lævi; sinu acuto, anguste cuneato. *E. binali* (TURP.) RALFS proximum.

Long. 30, lat. 24, lat. isth. 9.5 μ. T. X, f. 31.

— — f. minor. Long. 22, lat. 18, lat. isth. 5 μ. T. X, f. 41.

30. E. quintanum, n. sp. E. sub-mediocre, quarta parte longius quam latum; semicellulæ pyramidato-truncatæ (apicibus triangulariter fissis, leviter rotundatis, crenatis, angulis rostratis), apicem versus contractæ; lateribus tripliciter emarginatis, dentatis basali parte ad fines rotundata etiam dente unico armata; membrana glabra, sed tumoribus 5 (4 angularibus 1 centrali) ornata; sinu lineari, angustissimo, vix ampliato.

Long. 42, lat. 33, lat. isth. 7 μ. T. X, f. 42.

This is near to, but smaller than, *E. pictum* BÖRGESEN (Desm. Bras. p. 939, t. II, f. 19), in the lateral outlines it somewhat resembles it, but that form has 7 inflations, this only 5.

31. **E. substellatum,** NORDST. (Alg. et Char. p. 7, t. I, f. 12, 1880) **forma Bengalensis.** Angustior (a fronte) et crassior quam f. typica.

Long. 52, lat. 46, lat. isth. 12.5, lat. lob. pol. 18, crass. 22 μ. T. X, f. 32.

This seems to be an oriental species, the original being found in *Utricularia flexuosa* (herb. Blume) from Java.

F. typica, from *Utricularia sp.*, from Khasia, comm. G. v. L.

Long. et lat. 48 μ.

32. **E. micracanthum,** n. sp. E. sub-mediocre, circ. tertia parte longius quam latum; truncato-ovale; semicellulæ truncato-pyramidatæ, e basi attenuatæ, apice truncato-rotundatæ; tumoribus 8 (4 lateralibus, 2 apicalibus et 2 lobum polarem versus) ornatæ; lateribus basi acute rotundatis, tridentatis, supra emarginatione bidentata, obsessis; apicibus paullo protentis, incisis, angulis recurvatis bidentatis (fere ut rostello avis aperto; membrana reliqua glabra; sinu lineari, extrorsum parum aperto. Semicellulæ cum vel sine inflatione centrali. A latere modice constrictum; semicellulæ basi tumidæ, supra sub-rectæ, apice truncatæ.

Long. 45, lat. 32, lat. isth. 9 μ. T. X, f. 33.

Probably nearest to *E. Nordstedtianum*, WOLLE; cfr No. 48 seq.; from which it differs in the emargination of the sides and in the base of polar lobes being almost unconstricted.

33. **E. acanthopleurum,** n. sp. E. parvum, quinta parte longius quam latum, quadraticum; semicellulæ quadratæ, basi inflatæ, rotundatæ, apicem versus paullo contractæ; angulis totis bidentiferis, dentibus brevibus, apicibus truncatis, cuneate incisis; quaque semicellula tumoribus parvis (1 centrali (sæpe carente), et 4 marginalibus) ornata; reliqua membrana glabra; sinu lineari, externe parum aperto.

Long. 20, lat. 16, lat. isth. 5 μ. T X, f. 46.

Near to *Eu. denticulatum* (KIRCH.) GAY; *Eu. binale β denticulatum* KIRCH.; GAY, Not. p. 335, = *E. amœnum*, GAY (Conj. p. 53, t. I, f. 7), but differs both in the lateral outline and the ornamental tumours.

34. **E. Candianum,** DELP. (Desm. Sub-alp. p. 95, t. VI. f. 11—12) **var. munitum,** n. v. E. parvum, margine spiculiferum; utroque apice 6, utraque latere (super lobum basalem) 3, spiculis parvis munitum. Minus, tertia parte, quam species Italica.

Long. 20, lat. 7.5, lat. isth. 5 μ. T. X, f. 40.

35. **E. acanthophorum,** n. sp. E. parvum, circ. quinta parte longius quam latum; semicellulæ truncato-pyramidatæ, basi et apice inflatæ; lobis basalibus rotundatis tri-dentatis; apicibus paullo protentis rotundatis, cuneate fissis, angulis quoque latere expanso-bidentatis, et marginem apicalem versus spinula brevi erecta munitis; membrana glabra?; sinu profundo, lineari, extrorsum aperto. A vertice et a latere non observatum.

Long. 34, lat. 27, lat. isth. 8 μ. T. X, f. 53.

Species inter *E. binale* (TURP.) RALFS, et *E. cuspidatum* WOLLE (Desm. U. S. p. 105, t. XXVII, f. 32).

36. **E. declive,** ROY (in Flora of Leicestershire, BATES' List of Algæ, p. 35 (separ.), 1886; *Euastrum elegans* BRÉB. *forma declivis* REINSCH Gen. Alg. Fung. p. 124, t. XX D, f. 1—3, 1866).

Long. 26, lat. 19.5 μ.

This comes very near to several forms related to *Eu. elegans*, but is unlike them all. The Indian form had a small annulus of granules in the centre of the semicells, and might stand as **var. β ornatum.**

37. E. projectum, n. sp. E. parvum, quinta parte longius quam latum, quadraticum; semicellulæ sub-quadratæ, paullo attenuatæ, basi rotundatæ, latere 2-sinuatæ, apice cuneate fissæ recte truncatæ; apicibus quoque latere paullo dilatatis mucronatis; semicellulæ tumoribus tribus (1 centrali 2 marginibus) basalibus ornatæ; reliqua membrana lævi; sinu lineari. angustissimo, extrorsum vix aperto. A latere visum modice constrictum; semicellulæ lanceolatæ, apicibus acuto-rotundatæ.

Long. 20, lat. isth. 6, crass. 10 μ. T. X, f. 56.

WALLICH Mscr. No. 199, ex p.

Eu. binali proximum.

38. E. præpandum, n. sp. E. minus, quinta parte longius quam latum; habitu generali *E. binali* accedens; in parte superiore laterum prominentia acuta unica, et apicibus truncatis fissura semicellulari, præditum.

Long. 17.5, lat. 15, lat. isth. 6 μ. T. X, f. 57.

(After WALLICH Mscr. No. 205).

39. E. radiatum, n. sp. E. submediocre, circ. $1^3/_4$-plo longius quam latum; longe ovale; semicellulis semi-ovatis, lateribus bi- tri-incisis, in 5—6 lobulis sectis, emarginatis vel minute ad angulos dentatis; lobo polari exserto, inciso, apice rotundato, quoque latere recurvo; angulis apicalibus uni- vel bi-apiculatis, semicellulæ tumoribus parvis (2 marginales, 2 apicales, et 2 paullo supra centralem partem horizontalibus positis) ornatæ; sinu lineari, profundo, angusto, extrorsum vix aperto; membrana?

Long. 52, lat. 30, lat. isth. 7 μ. T. X, f. 54.

» 48, » 27, » » 8 μ. » » f. 55.

E. serrato JOSH. (Burm. Desm. p. 639, t. 23, f. 1, 2) propius, sed differt lobulis sectis et angulis superioribus apiculatis.

40. E. incurvatum, n. sp. E. minus, habitu a fronte *E. annulato* (No. 22 supra) consimile. A latere visum modice constrictum, lanceolatum; apicibus sub-acutis, et apices versus quoque latere emarginatis. Zygospora globosa, aculeis rectis, basi conicis (apud marginem circ. 14) armata.

Long. 27, lat. 15, lat. isth. 8, crass. 10, Zygosp. c. sp. 36, s. sp. 23 μ.

T. XI, f. 1 (fide WALLICH Mscr. Nos. 192 et 207).

41. E. paradoxum, n. sp. E. minus, quadrangulatum, quarta parte longius quam latum; semicellulæ quadratæ, lateribus tri-crenulatæ, apice truncatæ (incisura apicali semicirculari); angulis superioribus mucronatis; membrana lævi, tumore centrali prædita annulo granulorum circ. 10 ornata; sinu lineari, angusto, vix aperto. A latere visum modice constrictum, ovato-lanceolatum; apicibus acute-rotundatis; apicem versus emarginatum.

Long. 21, lat. 15, lat. isth. 5, crass. 9 μ. T. XI, f. 4.

After WALLICH Mscr. No. 205.

42. **E. rostratum,** Ralfs (Br. Desm. p. 88, t. XIV, f. 6).
Fide Wallich, Beng. Desm. p. 283.
I have not seen any form of this species, but the typical form is unmistakeable, and Wallich no doubt observed it.

43. **E. subspinosum,** n. sp. E. minus, habitu fere *E. spinoso* (No. 44) consimile, sed apicibus protentius (plus minus latis) et spinula unica, plus minus recurvata, sola munitum; membrana glabra, plana vel tumida (inornata?). Hæ duæ formæ inveni:
a. **typica.** Long. 36, lat. 19, lat. isth. 6.5 μ. T. X, f. 17.
b. **tumida.** » 32, » 19, » » 6 μ. Quaque semicellula spinulas versus duobus tumoribus lateralibus prædita. T. X, f. 37.
Nearest to the form described by Ralfs as *E. spinosum* in Annals, p. 192, t. VII, f. 6 c superior, 1844, but with rotund, not sinuate, sides.

44. **E. spinosum,** Ralfs (*E. elegans γ spinosum* Ralfs, Br. Desm. p. 89, t. XIV, f. 7 f, i, k; *E. spinosum* Ralfs, ut supra, sub 39, f. 6 a, et c inferior).
a. lateribus 2-spinatis. Wallich Mscr. 192 et 208.
b. » 3- » » » » »
Long. 25—34, lat. 17—21, lat. isth. 7—8.5 μ.

45. **E. elegans,** Bréb. (*Cos. elegans* Bréb. in Mengh. Synops. p. 222; non *E. spinosum* Ralfs, Annals, p. 193, t. VII, f. 6; *E. elegans* Ktz. Phyc. Germ. p. 135; Ralfs Br. Desm. p. 89 ex p. (excl. var. *β* et *γ*) t. XIV, f. 7 a, b, c).
Var. **nudum,** n. v. F. semicellulis in centrali parte inornatis.
Long. 46, lat. 32, lat. isth. 12 μ. T. XI, f. 14.
Var. **planum,** n. v. Var. semicellulis a fronte nudis, tumoribus nullis præditis.
Long. 53, lat. 37, lat. isth. 10 μ. T. XI, f. 16.
In outline these two varieties resemble Ralfs' fig. 7 a, loc. cit.
Hab. The former is from Bengal, the latter Northern India.
These varieties approach *E. elegans β Cebennense* Gay Monogr. p. 53, t. I, f. 6, but besides being larger they differ in the lateral lobules from that variety.

46. **E. divaricatum,** Lund. (Desm. Suec. p. 21, t. II, f. 5). Typical form: Long. 44, lat. 37, lat. isth. 10 μ. T. XI, f. 22.
Var. **inevolutum,** n. v. F. lobulis basalibus non spiniferis; semicellulæ centro et margine granulis et tumoribus inornatæ, sed apicem versus tumoribus duobus parvis præditæ.
Long. 42, lat. 29, lat. isth. 8 μ. T. XI, f. 25.
The above, 42, 43, 44 and 46, I believe are among the forms attributed by Dr. Wallich to *E. rostratum* (Desm. Beng. p. 283).

47. **E. longifrons,** n. sp. E. submediocre, circ. duplo longius quam latum, elongatum; semicellulæ longe quadraticæ, basi rotundatæ, supra attenuatæ; lateribus 3-undulatis bi- vel tri-spiniferis; apicibus incisis, externe rotundatis angulis recurvatis aculeatis; membrana (in quaque semicellula) 7 tumoribus (4 margine, 2 apice et 1 centro) parvis, quoque annulum granulorum ferente, ornata; sinu profundo, lineari, vix externe aperto. A latere visum sub-acute constrictum; semicellulæ compresso-ellipticæ, apicem versus contractæ, apice rotundatæ utroque latere emarginatæ.

α. **major.** Long. 49, lat. 25, lat. isth. 7, crass. 17 μ. T. XI, f. 3 a.
β. **minor.** » 41, » 22, » » 7, » 16 μ. » » f. » a[1], b.

E. spinoso RALFS, ut supra, propius — sed majus et magis elongatum.

48. E. Nordstedtianum, WOLLE (Desm. U. S. A. p. 105, t. XXVI, f. 7—13).

Var. **elegans,** n. v. Lobulis lateralibus, et angulis apicalibus ad formam typicam valde accedens; sed lobulis dentatis non aculeatis; lobo polari magno sursum constricto magis exserto, lato; apice (utroque latere incisuræ apertæ) tridentato (dentibus 2 margine et 1 sub-margine positis); semicellulæ tumoribus 9 (6 margine, 2 sub-apice, et 1 grandis centrali parte dispositis) ornatæ. Quam f. typica multo minus est.

Long. 44, lat. 36, lat. isth. 9.5 μ. T. XI, f. 17.

49. E. clavatum, n. sp. E. mediocre, circ. tertia parte longius quam latum, truncato-ovale; semicellulæ irregulariter truncato-pyramidatæ, basi rotundatæ aculeo unico dejecto ferentes, et supra attenuatæ cum prominentia rotundata unica aculeis binis geminatis gerens, apicem versus contractæ; lobo polari magno paullo dilatato, lineariter inciso, apice rotundato utroque latere recurvato, angulis bi-aculeato, inter aculeos incavato; membrana glabra, sed tumoribus parvis 8 (6 margine et 2 apice) prædita; sinu lineari profundo, extrorsum vix aperto.

Long. 48, lat. 36, lat. isth. 7 μ. T. XI, f. 18.

Speciei præcedenti consimile.

50. E. prorum, n. sp. E. mediocre, circ. $1^3/_4$-plo longius quam latum, elongato-quadraticum; semicellulæ irregulariter quadratæ, lateribus profunde bi-undulatæ, sub-apice contractæ; lobo polari magno, paullo dilatato, valde inciso (incisura 4-angulari externe contracta), apice protento rotundato, utroque latere dejecto-recurvato, aculeo magno armato; sub aculeo apicali spinula parva habens; membrana crassa, dense punctata, tumoribus parvis 6 (4 margine et 2 apice) munita, et 1 centrale major cum granulis aggregatis ornata; sinu profundo, lineari, angusto, extrorsum vix ampliato.

Long. 56, lat. 31. lat. isth. 10 μ. T. XI, f. 23.

This appears to be closely related to *E. rostratum* RALFS, but differs in being longer, not proportionally so broad; in the aculeate (not rostrate) apical angles, and also in being both punctate and ornate.

51. E. quincunciale, n. sp. E. mediocre, circ. $1^3/_4$-plo longius quam latum, sub-truncato-ovale; semicellulæ truncato-pyramidatæ, basi dilatatæ, attenuatæ (lateribus bi-sinuatæ, utraque prominentia dentibus brevibus crassis 2 divergentibus armata), sub lobo polari vix contractæ, apicibus vix dilatatæ; lobo polari lineariter inciso, apice externe rotundato, utroque latere recurvato, angulis apicalibus bi-rostratis, inter rostra incavatis; membrana punctata, tumoribus 5 (2 basalibus, 1 major et paullo supra, et 2 apicalibus, dense granulatis) ornata, tumoribus fere in quincuncem dispositis, ex quo nomen specificum; sinu profundo lineari, angusto, extrorsum parum aperto.

Long. 54, lat. 38, lat. isth. 12 μ. T. XI, f. 21.

52. E. stigmosum, n. sp. E. mediocre, habitu fere *E. eleganti* consimile; membrana glabra vel subtilissime punctata, tuberculis parvis, 21 in quaque semicellula, ornata. Tubercula in serie basali 7, paullo supra in serie 6, quoque latere 1, at apice 6 (3 et 3 triangulatim ordinata) disposita.

Long. 48, lat. 32, lat. isth. 6 μ. T. XI, f. 24.

53. E. Webbianum, n. sp. E. variabile, habitu a fronte *E. ansato* Delp. (Desm. Sub-alp. t. VI, f. 31, non Focke, nec Ralfs) consimile, sed sinu lineari extrorsum valde aperto, angulis basalibus plus minus acutis; etiam paullo minus quam species referta; membrana glabra.

F. major. Long. 58, lat. 28, lat. isth. 8 μ.

Hæc forma in »Sutton Park, prope Birmingham, Angliæ», a Henrico Webb lecta est, 1852.

F. minor. Long. 26—30, lat. 13—16, lat. isth. 4 μ. T. XXII, f. 4.

Northern India.

To the memory of Henry Webb (a good and unassuming man, among 'micromounters' of his time *facile princeps*) I dedicate this species. I have Desmids and Algæ mounted by him, in camphor-water, still sound and perfect, although the slides were prepared 40 years ago!

54. E. inermius, (Nordst.) Nob. (*E. spinulosum* Delp. ***inermius* Nordst. Alg. Char. p. 9, t. I, f. 17).

Long. 51, lat. 47, lat. isth. 15 μ. T. X, f. 51.

Also Wallich Mscr. No. 86.

Not uncommon in Bengal, G. C. W.; also ex *Utrtcularia flexuosa* from the same province, G. v. L., 1889.

55. E. carduetum, n. sp. E. mediocre, paullo longius quam latum, sub-orbiculatum, quinquelobatum; semicellulæ sub-hemisphæricæ; lobis lateralibus binis; lobo polari exserto, apice incurvato; angulis omnibus rotundatis spinulosis; lobis basalibus et polari seriebus duabus, lobis intermediis serie una, aculeorum armatis; semicellulæ juxta isthmum supra et infra verrucis elongatis tribus ornatæ.

Long. 58, lat. 52, lat. isth. 14 μ. T. X, f. 60.

This seems to be near to *E. spinulosum* Delp. (Desm. sub-alp. p. 85, t. VI, f. 17, 18), but it differs therefrom in the arrangement and number of the aculei, in the central verrucæ and in the ventral inflation and ornamentation being absent.

56. E. orbiculare, Wallich (Beng. Desm. p. 282, t. XIV, f. 8—11).

Long. 64—72, lat. 48—66, lat. isth. 20—33, crass. 24—27 μ.

Wallich l. c. Long. 71.5, lat. 64, lat. isth. 19, crass. 28 μ.

Also in G. C. W. Mscr. No. 196.

Few of the circular *Euastra* have the polar lobe so deeply incised as this species, in fact many are either incavate only or faintly retuse at the apices.

T. XI, fig. 6 a, segment with young semicell attached. b c d, lateral, vertical, and basal views.

Bengal, G. C. W.; Malabar, ex *Utricularia stellari*, and from Khasia, ex *Utr. sp.*, G. von L.

57. E. nummularium, Delp. (Desm. sub-alp. p. 87, t. VI, f. 8) **var. planum,** n. v. Minus quam f. typica, sed habitu fere consimile; ventre planum, inornatum.

Long. et lat. 32, lat. isth. 11 μ. T. XI, f. 15.

Central India, J. S.

58. E. Gangense, n. sp.? E., ut mihi visum est, *E. ansato* FOCKE accedens, sed paullo minus, apicibus rotundatis, profunde incisis; lateribus distincte sinuatis; membrana lævi!, tumoribus 5 quincuncialiter positis prædita, tumoribus apicalibus nullis; sinu lineari, angustissimo.

Long. 52, lat. 29, lat. isth. 8 μ. T. XI, f. 20.

This decidedly resembles FOCKE's form, and also that of RALFS 2 a (non b, c), but the other differences induce me (ad interim) to separate it.

59. E. spicatum, n. sp. E. mediocre, circ. decima parte longius quam latum, trilobatum, stelliforme; lobi laterales horizontales, angulis acute rotundatis; sub lobo polari constrictum, lobo polari capitato-dilatato, apice incavato, angulis rotundato; semicellulæ ventre inflatæ, annulo granulorum 6—8 granulos includente ornatæ; angulis omnibus et angulos versus aculeatæ; membrana reliqua lævi; sinu introrsum lineari, extrorsum valde aperto.

Long. 60, lat. 54, lat. isth. 9.5 μ. T. X. f. 43.

E. hypochondro NORDST. propius.

60. E. sculptum, n. sp.? Semicellulæ fere semicirculares, incisuræ inter lobos laterales et polarem æquales; lobi quoque intermedii et polares rotundati; marginem versus et margine granulis, tumore centrali intra annulum granulis ornatum; reliqua membrana lævi; sinu lineari, sub-angusto, extrorsum ampliato. *E. spinuloso* DELP. (Desm. sub-alp. p. 85, t. VI, f. 17, 18) * *Africano* NORDST. (Alg. Nonn. p. 9, t. I, f. 16) proximum, sed multo minus.

Long. 54, lat. 46, lat. isth. 17 μ. T. VIII, f. 32.

I can scarcely think that NORDSTEDT's form is a sub-sp. of DELPONTE's, it would probably rank as a species, of which this would be a minor form.

61. E. longicolle, NORDST. (Alg. N. Z. p. 33, t. III, f. 5) **var. Himalayense,** n. v. In sciagraphia fere ut in f. typica, sed multo minus, scrobiculis ut mihi visum est carentibus; tumoribus parvis 7 in quaque semicellula ornatum (5 basalibus quincuncem positis, et 2 minoribus ad apices); angulis basalibus paullo productis, subacutis. Membrana dense punctata.

Long. 90, lat. 39 μ. T. XXIII, f. 9.

From the Himalayas, ex *Utricularia stellari*, comm. G. v. L. Only one specimen seen.

The genus Euastrum is a natural link between Cosmarium and Micrasterias; as the genus is nothing more than an incised or lobed Cosmarium the transition between the last-named and the sub-genus Holocystis is rendered easy and natural. The following sections and sub-genera may suffice to classify by form:

Section I. **Euastrum** (sensu strict.). Lobus polaris (vel apex) incisus.

Sub-section a. Lateral margins not, or indistinctly, lobate.

Subgenus A. **Cosmariastrum** (*κοσμάριον*, ornamentum; *ἄστρον*, stella).
Sinuate or incised at margins; frond circular or oval.
Typ. sp. E. orbiculare, cœlatum.

» B. **Colpodastrum** (*κολπώδης*, sinuosus; etc.).
Sides sinous; frond oblong, quadrate or pyramidal.
Typ. sp. E. ansatum, giganteum, didelta, sinuosum, elegans.

Sub-section b. Lateral margins distinctly lobate.

Sub-genus C. **Amblyastrum** (ἀμβλυς, obtusus; etc.).

Lobes normally obsuse, not radiately arranged.

Typ. sp. E. oblongum, multilobatum.

D. **Actinastrum** (ἀκτιν, radius; etc.).

Lobes sub-radiate.

Typ. sp. E. Nordstedtianum, clavatum.

Section II. **Eucosmium,** Nag. (Gatt. einz. Alg. p. 120) extend.

Lobus polaris (vel apex) integer, non incisuram singulam ferens.

Sub-section a. Apex plain, crenate, or emarginate; frond lobate or sublobate.

Typ. sp. E. commissurale, clepsydra, nobile.

› b. Apex not emarginate; frond distinctly lobate (Eucosmium sensu strict.).

Typ. sp. E. verrucosum, gemmatum, pectinatum; Nag. l. c.

Gen. 17. Micrasterias, Agdh.

(Ag. in Flora 1827, p. 642, fide Wittr. Skand. Desm. p. 8; Ralfs Br. Desm. p. 68; Annals N. H. vol. XIV, p. 259; Menegh. Synopsis, p. 214).

1. M. oscitans, Ralfs (in Jenner, Fl. Tunbr. Wells, p. 198, 1845; *Holocystis oscitans,* Hassall Br. Fr. Alg. p. 386, t. XC, f. 4, 1845), **formæ:**

α. **typica.** Ralfs Br. Desm. t. X, f. 2; Cooke in Grevillea, p. 90, t. 141, f. 2 f, 1881.

β. **intermedia,** Nob. Cooke l. c. f. 2 c, e.

γ. **mucronata** (*Tetrachastrum mucronatum,* Dixon, Dub. N. H. Rev. t. I, f. 5—8, 1859; *M. oscitans forma,* Cooke, l. c. f. a, d.

α (*Tet. oscitans,* Dixon l. c. Long. 115, lat. 94 *μ.*

β. Long. 110, lat. 91 *μ.* *γ.* Long. 104—119, lat. 81—96 *μ.*

Sikhim; Bengal?

Concerning this species it is not a little strange that the typical form, figured and described by Ralfs, is in England and elsewhere much more uncommon than the other forms of this plant.

2. M. laticeps, Nordst. (Desm. Bras. p. 220, t. II, f. 14, 1869; *Micr. incisa,* Bailey, Micr. Obs. t. I, f. 13, 1850; *Tetrachastrum Americanum* Archer in P. Inf. p. 725, 1861), **forma minor,** Nordst. l. c.

Long. 118—129, lat. 138—151 *μ,* lat. lob. pol. circ. 120 *μ.*

Bengal? Central India.

I note that Nordstedt l. c. puts a query? as to Bailey's dimensions. The figure given by that author is certainly *M. laticeps*; the dimensions are probably incorrect, as my measure of Bailey's fig. only gives long. 70, lat. 91 *μ.*

3. M. pinnatifida, (Kütz.) Ralfs (Br. Desm. p. 77, t. X, f. 3; *Euastrum pinnatifidum,* Ktz. Phyc. Germ. p. 134: *Euastrum bifidum,* Focke Phys. Stud. p. 64, t. I, f. 12; t. II, f. 22; *Tetrachastrum pinnatifidum,* Archer, Prit. Inf. 1861), formæ:

α. **typica.** Long. 50—57, lat. 60—66, lat. isth. 11, lat. lob. pol. 40, crass. 14—15 *μ.* T. V, fig. 3 a, e. (Wallich Mscr. No. 87, 89, 1855; Beng. Desm. p. 275, t. XIII, f. 1, 2, 3.)

β. **quadrata,** n. f. F. lobis inferioribus apice truncatis, bidentatis. Forma loborum inferiorum ut fere *Mic. incisæ* accedens. Frons longior quam lata.

Long. 56, lat. 54, lat. isth. 10, lat. lob. pol. 44 *μ*. Fig. 3 b.

γ. **expansa,** n. f. F. lobis inferioribus expansis, medio laterum incavatis, angulis (quibusque) bidentatis; lobo polari apice rotundato, utroque fine unidentato.

Long. 56, lat. 52, lat. isth. 12, lat. lob. pol. 40 *μ*. Fig. 3 c.

δ. **inflata,** WOLLE. (TORREY Bull. Suppl. 1876; Desm. U. S. A. p. 116, t. XXXVII, f. 9). F. lobis inferioribus inclinato-truncatis, angulis unidentatis; lobus polaris ut in f. typica, sed basi magis latior.

Long. 58, lat. 60, lat. isth. 12, lat. lob. pol. 42 *μ*. Fig. 3 d.

Formæ monstrosæ in figuras 3 f et g delineatæ sunt.

Speaking of the varieties and type, G. C. W. writes in Mscr. l. c.: »Both varieties are so common at Barrackpore and at Raneegunge that I can safely assert they are distinct from *M. oscitans*, being mature and fixed forms. This is shewn in specimens in which the young segments are interposed between the old.» This was written in 1855, but in 1860 Dr. W. had changed his opinion, and united the three species *oscitans, pinnatifida*, and *incisa* (under HASSALL's genus *Holocystis*) as varieties of *H. oscitans!* I believe these species to be well-founded, as perfectly distinct. WALLICH gives the dimensions as lat. et long. 50 *μ*. The *Euastrum didymacanthum* NÄG. (Einz. Alg. p. 123, t. VI H, f. 1 = *Tetr. didymacanthum* ARCHER, in P. Inf. p. 725) is but a form of this species.

4. **M. incisa,** (BRÉB.) RALFS (Br. Desm. p. 211; *Euastrum incisum*, BRÉB. in MENEGH. Synops. p. 216; KÜTZ. Phyc. Germ. p. 134; *Eu. crux-melitensis* (*forma juvenilis!*) EHR. Inf. t. XII, f. 3 c; *Holocystis oscitans?* HASSALL, Br. Fr. Alg. t. XC, f. 3). **Formæ:**

α. **typica.** Long. 50, lat. 50, lat. isth. 8—9, lat. lob. pol. s. sp. 36, crass. 12 *μ*. T. VI, f. 8, 10.

β. **Wallichiana,** n. f. F. lobis basalibus truncatis, angulis inferioribus dejecto-dentatis, angulis superioribus rotundatis. (*Holocystis incisa var. β*, WALLICH Desm. Beng. p. 276, t. XIII, f. 6; W. Mscr. No. 90).

Long. 48—53, lat. 45—50, lat. isth. 10—11, lat. lob. pol. s. sp. 40, crass. 11—13 *μ*. Fig. 7, 9.

γ. **aculeata,** n. f. F. lobis basalibus latere profunde incavatis, angulis protentis; unoquoque angulo aculeo convergente munito.

Long. 52, lat. 60, lat. isth. 14, lat. lob. pol. s. sp. 44 *μ*. Fig. 11.

(WALLICH, l. c. f. 4; Mscr. No. 86). *Hab.* Puttah Ghât Tank, Oct. 1854; Raneegunge, Nov. 1855.

With the knowledge of subsequent research and observations before us, we can hardly, at this date, consider these forms (or, as suggested by DR. WALLICH p. 276, *Mic. quadrata* BAILEY likewise) as varieties of *M. oscitans*, RALFS.

5. **M. truncata,** (CORDA) BRÉB. (RALFS Br. Desm. p. 75, t. VIII, f. 4, t. X, f. 5; *Cosmarium truncatum*, CORDA Alm. Carlsb. p. 121, t. II, f. 23, 24; *E. rota* EHR. Inf. t. XII, f. 1 g; *E. semiradiatum*. BRÉB. in MENGH. Synops. (sub *E. rota junior* MENGH.) p. 215; *E. scutum*, FOCKE, p. 64, t. I, f. 14, etc.).

Long. 92—106, lat. 90—102 μ.

Northern India; Himalayas.

The Indian specimens approach the semiradiate form.

6. **M. expansa,** Bailey (Micr. obs. p. 37, t. I, f. 7; *M. arcuata* Bail. *β expansa* Nordst. Nonn. Alg. Bras. p. 23, fig. II xylogr.).

Forma No. 5 Nordst. l. c. accedens.

Long. 75, lat. 69, lat. isth. 11 μ.

Central India; Bengal? G. C. W.

Most observers will agree with Nordstedt's view in uniting the *M. expansa* and *arcuata* of Bailey under one specific name; Wallich also, p. 276 Beng. Desm. takes *M. arcuata* as a var. of *M. expansa*. I did not see the form or variety *arcuata*.

7. **M. tropica,** Nordst. (Desm. Bras. p. 219, t. II, f. 15; *M. expansa var. γ* Wallich, Beng. Desm. p. 277, t. XIII, f. 9; Mscr. No. 72).

Long. 92—102, lat. 85—90, lat. isth. 16, lat. apic. 40—52, lat. lob. pol. 16, crass. 28 μ. T. V, f. 1.

Wallich, l. c. gives dimensions, long. 128, lat. 115 μ, but I saw none so large as this; the Brazilian specimens of Nordstedt are long. 125, lat. 101 μ.

Raneegunge.

The margin of the central portion of the polar lobe is sometimes minutely dentate, sometimes with short strong teeth; the direction of the forks of that lobe exhibit varying degrees of divergence. The Indian form might stand as *M. tropica β* **minor.**

This form is certainly not closely related to the preceding species which is of different form, smooth and not with serrated margins; on this I cannot coincide with the views of Dr. Wallich, l. c.

8. **M. stauromorpha,** n. sp. M. parvula, paullo longior quam lata, stelliformis; semicellulæ trilobatæ, lobis lateralibus divergentibus, apice rotundatis, uterque lobus spinulam vel mucronem ferens; lobi polares longe porrecti, apice truncati, utroque angulo mucrone muniti; membrana lævis. Sinus incurvatus, magnus, extrorsum valde ampliatus. A latere visa modice constricta, acuto-lanceolata; a vertice visa fusiformis.

Long. 52—61, lat. 40—48, lat, isth. 9—10, lat. apic. 11, lat. lob. pol. 9—10, crass. 12—13 μ. T. VI, f. 16—18.

This peculiar little species is almost Euastriform in front view, it is apparently nearest to *M. arcuata β expansa* Nordst. (Nonn. Alg. Bras. p. 23, f. II, 6).

9. **M. rotata.** (Grev.) Ralfs (Annals N. H. vol. XIV, p. 259, t. VI, f. 1 a sinistra, et c; *Echinella rotata*, Greville in Hook. Br. Flor. v. II. p. 398, 1830; *Euastrum rota*, Ehr. Infus. t. XII, f. 1 c, e; Focke, Phys. Stud. t. I, f. 15; *Mic. denticulata*, Bréb. Alg. Fal. p. 54 ex p., t. 8; *Cosmarium stellinum*, Corda, Alm. Carlsb. p. 121, t. II, f. 22; *Eutomia rotata* Harvey Man. Br. Alg. p. 187, ex p.; etc.).

Wallich, Beng. Desm. p. 280.

Bengal, »somewhat sparingly», G. C. W. (vide Appendix).

10. **M. denticulata,** Bréb. (*M. denticulata* ex p. Bréb. Alg. Fal. p. 54, et *M. heliactis* Bréb. l. c.; *Euastrum rota* Ehr. Inf. t. XII, f. 1 a; Focke, l. c. t. II, f. 1—7; *M. rotata* Ralfs Annals l. c. t. VI, f. 1 a dextra; *Eutomia rotata*, Harvey l. c. ex p.; etc.).

WALLICH. Beng. Desm. p. 280.

Bengal, »somewhat sparingly».

In WALLICH's memoir the author maintained that this and the preceeding species were but varieties of one and the same plant; against this view Mr. W. ARCHER, in two papers (N. H. Soc. Dubl. 5 Apl. 1861, and 5 May 1865) contended for their separation. However the discovery by LUNDELL (Desm. Suec. p. 12, t. I, f. 2, 1871) that *Mic. rotata* had a dissimilar zygospore from that of *M. denticulata* (RALFS, Br. Desm. t. VII, f. 1 g, 1848), set this vexed question finally at rest. This result only shows how apparently closely related forms may widely differ in the form of the Zygospore.

Note. For many years grave doubts existed as to whether the distinguished botanist C. A. AGARDH was truly the author of the genus *Micrasterias* (in its modern sense, as the only species described was named by him *M. furcata*, its diagnosis being very brief, »Micrasterias furcata, radiis pluries furcatis obtusis»). BRAUN, Alg. Unicell. pp. 65 and 107, refers to this uncertainty, and gives a letter from Dr. J. G. AGARDH (1855) to show that the species and genus of 1827 were valid; that the genus was undoubtedly that accepted by RALFS, but that the species was = *M. rotata* (GREV.) RALFS. BRAUN says, »Probatur igitur *Micrasteriam* AGARDHI cum *Micrasteriæ* genere sensu Ralfsiano convenire et *Micrasteriam furcatam* AG. cum *M. rotato* RALFS identicam esse,» l. c. p. 108. In the Desm. Bornholm of Dr. NORDSTEDT (appendix or abbreviation in French, p. 211) this remark of J. G. AGARDH to BRAUN is referred to. Every one knows that Dr. AGARDH, like his illustrious father, was an admirable algologist, but in the case of this plant I imagine that the determination was possibly incorrect. Dr. NORDSTEDT (a veritable Desmid-specialist!) gave me several years ago, a figure from C. A. AGARDH's original material, thus, »*Micrasterias furcata* AGDH., secundum specimina originalia in herb. J. G. AGARDHII, ab O. NORDSTEDT delineata», I found the figure was *not* that of *M. rotata*, but of *M. denticulata!* However, in justice to Dr. J. G. AGARDH, I must state that it is possible that he in 1855 (like WALLICH in 1860, and RABENHORST in 1868), considered that *M. rotata* and *denticulata* were but two forms of the same species, and this may be the true explanation of his letter to BRAUN.

11. M. lux, JOSHUA (Burm. Desm. p. 636, t. 22, f. 12, 1885; *M. extendens* TURNER in litt. 1884; *M. radiosa var.?* WALLICH Mscr. No. 82, 1855).

Long. 180—190, lat. 170—205, lat. isth. 18—22, lat. apic. 44, lat. lob. pol. 18, crass. 25—29 μ. T. VI, f. 6.

β **Wallichii,** n. v. A fronte visa differt forma typica sectionibus lobulorum lateralium undulatis, ut in *M. radiosa,* non rectis et regulariter radiantibus; apicibus lobulorum forcipatis.

Long. 180, lat. 160, lat. isth. 20, lat. apic. 43, lat. lob. pol. 20 μ. T. XXII, f. 2.

Hab. α et β Bengal, G. C. W.; β Khasia, G. VON L.

12. M. radians, n. sp. M. sub-circularis, stelliformis, mediocris, subquinque lobata; semicellulis sub-5-lobatis, lobis lateralibus radiantibus, bilobulatis; lobulis bifidis; lacinulis rectis apice bicuspidatis vel bidentatis; membrana glabra vel subtilissime punctata; sinu interne lineari, externe modice aperto, angusto-cuneato.

Species inter has duas sequentes; difficile est dicere cui harum specierum verisimiliter proxima! *Formæ* duæ:

α. **typica.** Apicibus lobulorum bicuspidatis. T. V, f. 6 a.

Long. 130—145, lat. 104—120, lat. isth. 18, lat. apic. 50, lat. lob. pol. 20 *μ*.

β. **dentata.** Apicibus lobulorum bidentatis. Fig. 6 b.

Long. 135—140, lat. 115, lat. isth. 18, lat. apic. 54, lat. lob. pol. 19 *μ*.

(*Mic. crux-melitensis*, Wallich, ex p., Mscr. No. 84, f. 1; Long. 130, lat. 104 *μ*.

The species occurs in Bengal, but seems uncommon. It is a very close relative of the two following species, but the regularly stellate, not sub-ramose, form at once distinguishes it from them.

13. **M. crux-melitensis,** (Ehr.) Ralfs (Br. Desm. p. 73, t. IX, f. 3; *Euastrum crux-melitensis* Ehr. Abhl. Berl. Ak. p. 81, ex. p. 1831; Inf. p. 162, t. XII, f. 3 a b, non c; Kütz. Phyc. Germ. p. 134; Focke Phys. Stud. p. 64, t. I, f. 13; *Micrasterias melitensis* Mengh. Synopsis p. 216, No. 4; *Euastrum divergens* Bréb. in litt. fide Mengh. l. c.; *M. furcata var.* Wallich Beng. Desm. p. 280).

Collectio Wallichiana varias formas *Micrasteriæ crux-melitensis* copiose continet. Apicibus lobulorum bidentatis, rarissime bicuspidatis.

Forma *α* **typica.** Fere ut in speciminibus Europæis formata.
β **compressa.** Lobulis lateralibus sub-curtis.
γ **minor.** Forma minor, lobo polari parum exserto.
δ **lata.** Latior, in proportione, quam f. typica.
ε **robusta.** Lobulis, et lobo polari, crassis.
ζ **alata.** Forma, lobis valde incisis, expansis; lobo polari parum exserto.
η **gracilis.** Lobis valde incisis, tenuibus; lobo polari magis exserto.

T. V, f. 4. Dimensiones:

	Long.	lat.	lat. isth.	lat. apic.	lat. lob. pol.	
α	112	104	24	38	18 *μ*	f. 4 a
β	104	84	14	34	15 »	» » b
γ	82	76	13	28	14 »	» » c
δ	118	114	20	42	20 »	» » d
ε	132	118	24	52	25 »	» » e
ζ	104	92	13	35	15 »	» » f
η	100	82	14	32	13 »	» » g

The filamentous condition is illustrated by the locking or interlacing of the 'furcillæ' of the polar lobes, as in fig. 4 h (after Wallich Mscr. No. 84, f. 2): Wallich thinks that the sexually mature fronds cohere by the furcillæ previous to conjugation. A vertical view of the frond is given at T. XIX, f. 17 (crass. 23—26 *μ*).

Wallich in Mscr. gives the size as long. 81, lat. 78 *μ* = f. *γ* supra. Vide note sub No. 14.

Bengal; not in other gatherings.

[Since compiling the above list of forms I have found that I have omitted one very peculiar specimen, long. 97, lat. 87 *μ*, with a distinct tooth 3 *μ* long on each side of the apical concavity; the frond has dentate lobules. It might stand as f. *ϑ* **evoluta.**]

14. M. furcata, RALFS (Br. Desm. p. 73, t. IX, f. 2, non AGARDH; WALLICH Beng. Desm. p. 280, ex p.; *Micrasterias melitensis* RALFS Ann. N. H. vol. XIV, p. 260, t. VI, f. 2, non MENGH.; *M. crux-melitensis* var. b *furcata* RABH. Fl. Eur. Alg. III, p. 190; *M. radiata* HASS. Br. Fr. Alg. p. 386, t. XC, f. 2; *M. melitensis β gracilis*, KÜTZ. Spec. Alg. p. 171). Hæ formæ tres:

Forma *α* **typica.** Fere ut in RALFS l. c.; lobulis lateralibus apice forcipatis.

» *β* **gracillima.** Lobis attenuatis; apicibus lobulorum dentatis; lobo polari paullo exserto.

» *γ* **expansa.** Major; radians; apicibus lobulorum sub-bicuspidatis.

T. V, f. 5. Dimensiones:

	Long.	lat.	lat. isth.	lat. apic.	lat. lob. pol.	
α	145—150	124—130	20	48	22 μ	f. 5 a
β	135	120	24	70	22 »	» » b
γ	165—176	140—158	22	86	27 »	» » c

Hab. *β* Bengal; *α* and *γ* Northern India.

[*Note.* Of this species WALLICH, l. c. p. 280, says »abundant and occurs in every state intermediate between the typical one and its variety commonly described under the specific name of *M. crux-melitensis*». From Dr. WALLICH's remarks upon these and other forms, and also upon »divergence» and specific limits (pp. 184—5, 275, 277, etc.) it appears that between 1854 and 1860 he had become an enthusiastic evolutionist, and as such was much inclined to believe that *consimilar* forms were most probably *originally cognate.* Against this view W. ARCHER advanced arguments (Dubl. N. H. Soc. Trans. 1865) urging the persistence of type, i. e. of species, in the Desmidieæ. Both against and for the fusion of species there is much to be said; the *quæstio vexata* will hardly be settled, as Evolution demands generations of forms upon which to effect change, which would require generations of observers to detect and consider. For my own part I express no opinion upon the controversy, except that, as all my figures of the two preceding species (except f. 4 h) are *ad nat.*, the truthfulness of Dr. WALLICH's remarks upon *diversity of form* is amply sustained.]

15. M. alata, WALLICH (Desm. Beng. p. 279, t. XIII, f. 11, 1860; LAGERH. Desm. Beng. p. 5; *M. ala-draconis* WALL. Mscr. No. 78, 79). Formæ duæ:

α **typica.** Semicellulæ sub-7-lobatæ; lobis radiantibus, expansis.

β **depressa.** Lobis lateralibus curtis, depressis; lobo polari magis exserto.

Dimensiones:

	Long.	lat.	lat. isth.	lt. apic.	lt. lob. pol.	crass.	
α typica	160—174	148—154	14—20	60—66	12.5	28 μ.	T. VI, f. 3, 5.
WALLICH l. c.	147	142	—	—	—	—	
β depressa	152	125	15	50	14.5	— »	T. VI, f. 2.

Baboosole, 22 Oct. 55, G. C. W.

The zygospore of this species was first described by LAGERHEIM (Amer. Desmfl. p. 231, t. XXVII, f. 5), his figure seems to possess rather fewer and thicker spines than the one I noticed. The dimensions given by LAGERH. are Diam. c. acul. 98, s. acul. 58 μ; mine (f. 4) give Diam. c. acul. 100, s. acul. 60 μ; thus they practically

agree except in the thickness of membrane, and, as this varies so much according to the age of the Zygospore, I deem it unimportant.

16. **M. apiculata,** (EHR.) MENGH. (Synops. Desm. p. 216, 1840; *Euastrum apiculatum* EHR. Abh. Berl. Ak. p. 245, 1833; Infus. p. 167; l. c. t. XII, f. 2 *E, aculeatum* (pro errore); *Euastrum spinuligerum* BRÉB. fide MENGH. l. c.), var. **lacerata,** n. v.

Var. quarta parte minor quam f. typica; lobulis laciniate partitis vel laceratis, irregularibus. Figuræ 1, Tab. V (in Desm. sub-alp.), DELPONTII paullulum accedens.

Long. et lat. 185, lat. isth. 30, lat. apic. 84, lat. lob. pol. 44 μ. T. XXII, f. 3.

The inferior lobes somewhat resemble the sub-alpine form; the polar lobe is more like that of the English plant; cfr my fig. in COOKE's Br. Desm. t. 48 a b (non c! which is after DELP. l. c. f. 2).

Khasia, ex utriculariis, G. VON L. comm.

Dr. NORDSTEDT (Desm. Bornh. pp. 187—90 et 212) propounds an ingenious theory that the plants described as *M. fimbriata* RALFS (Br. Desm. p. 71, t. VIII, f. 2); *idem v. ornata* BULNHEIM (Hedw. II, p. 21, t. II, f. 3, 1859); *idem* (sub nomine *M. aculeata*) ROSTOCK in RABH. Alg. Europ. No. 1856; Hedw. II, p. 59; *M. brachyptera* LUND. (Desm. Suec. p. 12, t. I, f. 4); *M. Halis* RACIB. (Desm. Polon. p. 40, t. V (XIV), f. 1); with certain forms of these, are but varieties and forms of the above species. I would remark that not only is the retention of some of these as species a matter of scientific convenience, but the correctness of their proposed fusion is only conjectural, their respective zygospores being unknown; it therefore seems inexpedient to change their status under existing knowledge of them. As to BULNHEIM's and ROSTOCK's varieties (and *M. Halis* also?) it seems probable that they do naturally fall under this species, but with respect to *M. fimbriata* and *M. brachyptera*, although no doubt they are allies of EHRENBERG's plant, it seems to me that they should continue to retain their specific rank.

17. **M. foliacea,** BAILEY (in RALFS Br. Desm. p. 210, t. XXXV, f. 3; WALLICH Desm. Beng. p. 280). Formæ duæ:

α. **typica.** Frons lata vel latior quam longa. T. VI, f. 12—14.

β. **elongata.** Frons longior quam lata (var. *β* WALLICH, l. c. t. XIV, f. I).

Dimensiones:

	Long.	lat.	lat. isth.	lat. apic.	lat. lob. pol.	crass.
α	70—73	72—78	12—14	30—32	10—12	12 μ.
β	85—90	70—75	11—13	32	15	— »
WALLICH »	85	72	—	—	—	— »

The type alone appears in WALLICH's Mscr. of 1855 (Nos. 70, 85, 88), under the name *Micrasterias armilla;* it seems that his figure in Beng. Desm. was drawn from the other form. WALLICH states that in the young zygospore the spines are simply conico-aculeate; in the mature zygospore they are bi- or tri-furcate at their apices. It is not rare to find this species in cateniform filaments of 50 or even 70 fronds. NORDSTEDT's *var. γ ornata* (with aculei on the incisions), found in Brazil (Desm. Bras. p. 221, t. II, f. 16) is, like var. *β* supra, longer than broad. The Zygospore (f. 15 NOB.) has Diam. s. spin. 45, c. spin. 78 μ.

Bengal (Elephant Tank, Nov.), G. C. W., 1855; British Burmah, ex *Utricularia fasciculata*; also from Khasia, ex *Utr. sp.*, comm. G. VON L., 1889.

18. M. Mahabuleshwarensis, HOBSON (Notes on Indian Desm., Q. J. M. Sci., p. 168, 1863; LUNDELL, Desm. Suec. p. 15, t. I, f. 6, 1871; *M. Americana f. Mahabuleshwarensis* MASKELL, On *M. Amer.* p. 9, t. II, f. 8, 1888).

Long. 155—160, lat. 125—140, lat. isth. 26, lat. apic. 80—86, lat. lob. pol. 21—24, crass. 36 μ.

LUNDELL gives long. 170—220, lat. 160—190, lat. isth. 20, lat. apic. 110, lat. lob. pol. 28, crass. 40 μ.

From a *large* Indian specimen long. 164, lat. 144, lat. isth. 24, lat. apic. 91, lat. lob. pol. 24 μ.

Swedish specimen long. 214, lat. 210, lat. isth. 24, lat. apic. 112, lat. lob. pol. 29 μ.

From these comparisons it will be seen that the European forms are much larger than the Indian type, still they resemble it in all points. The last dimension is from a beautiful Swedish specimen, kindly communicated by Dr. NORDSTEDT. I cannot agree with Mr. MASKELL's suggestion that this and other correlated plants should be fused as forms of *M. Americana* (and in this view he coincides with WALLICH), as the general habit of the fronds in outline differs so much, and the zygospores being unknown, absolute proof is as yet impossible.

T. VI, f. 1. *Hab.* Central India, J. S.

— — var. **excelsior** (WALLICH) nobis (*M. excelsior*, WALL. Mscr. No. 81, 1855; *M. morsa var. δ*, WALL. Desm. Beng. 1860, p. 277, t. XIII, f. 10; *M. Americana f. excelsior*, MASKELL, l. c. f. 7). Var. tumore centrali carente vel parvo; lobi centrales duplices ut in f. typica, sed incisuræ parte interne emarginato-pinnatæ, non simpliciter aculeatæ; processubus lobi polaris erectis non obliquatis nec expansis. Margines omnes versus aculeata, aculeis seriatim ordinatis.

Long. 130—145, lat. 125—135, lat. isth. 20—25, lat. apic. 55—62, lat. lob. pol. 20 μ. T. V, f. 2 (after WALLICH).

Hab. Raneegunge, Nov. G. C. W.

Continuing my remarks, I certainly think Dr. WALLICH is in error when classing this so closely with *M. Americana*, *M. Baileyi* (RALFS), and *M. ringens* (BAIL.); yet it must be admitted that if the salient points of the specimen of *M. ringens* figured by WOLLE (Desm. U. S. t. XXXV, f. 2) were existent in his other plant, *var. serrulata* WOLLE (Fr. Alg. U. S. p. 41, t. LIX, f. 15) the result would be *M. Mahabuleshwarensis*, minus the 2 intermediate apical processes. As the Desmidieæ are so eminently erratic in form, I venture to predict that the finding of such a form as suggested is but a question of search, and that it will be found!

19. M. Wallichii, GRUNOW (Desm. Insel Banka, in RABH. Beitr. II, p. 14, t. II, f. 21; in RABH. Alg. No. 1727; LUNDELL Desm. Suec. p. 15; *M. Americana forma Wallichii*, MASKELL, l. c. f. 9, 10).

Long. 132—154, lat. 120—140, lat. isth. 21—24, lat. apic. 62—73, lat. lob. pol. 24—27 μ.

GRUNOW gives long. 133, lat. 115, lat. apic. 75, lat. lob. pol. 20—22 μ.

LUNDELL gives long. 224, lat. 208 μ.

Specimen from Vestrogothia, O. N. leg. Long. 224, lat. 216, lat. isth. 29, lat. apic. 134, lat. lob. pol. 30 μ.

The last was a very fine specimen sent to me by Dr. NORDSTEDT. Here again the Indian forms appear to be so much smaller, that the European plants cited, in this and the last-named species, might stand as »β **major**».

I have not seen any specimen with nearly so extended a ventral process (either in No. 18 type, or this species) as that described by LAGERHEIM (Desm. Beng. p. 5, t. I, f. 1) under the name of *M. Mahabuleshwarensis var. β surculifera.*

Hydrabad, J. S.

Note. NORDSTEDT, in Fr. Alg. N. Z. pp. 30—31, has given an interesting resumé of his own and GRUNOW's views (RABH.'s Beitr. p. 14) upon this species and the preceding one. My own arrangement stands thus:

M. Mahabuleshwarensis, HOBS. Lobis lateralibus bi-sectis, duplicibus.

α. Lobulis plus minus regulariter attenuatis.

1. *f. typica* (Indica minor) HOBS. l. 127, lt. 105 μ.
2. » » (» intermedia) NORDST. (Alg. Char. p. 10), l. 140, lt. 114 μ.
3. » » (» major) TURNER, ut supra, l. 155—164, lt. 125—144 μ.
4. » *brevior* (Americana) NORDST. (N. Z. p. 31), l. 105, lt. 83 μ.
5. » *Europæa* NORDST. (LUND. Desm. Suec.), l. 170—220, lt. 160—190 μ.

β. Lobulis plus minus lageniformibus.

6. *f. Novizelandica*, NORDST. (N. Z. l. c.), l. 200, lat. 160 μ. (MASK. t. XI, f. 7).

γ. Lobulis introrsum aculeato-emarginatis; attenuatis.

7. *var. excelsior* (WALL.) TURNER, l. 130—145, lt. 125—135 μ.

M. Wallichii, GRUNOW. Lobis lateralibus tri-partitis, vel triplicibus.

α. Lobulis plus minus regulariter attenuatis.

1. *f. typica* (Indica) GRUNOW. l. 133, lt. 115 μ.
2. *f. major* (Europæa) NORDST. (LUND. Des. Suec.), l. 224, lt. 208 μ.

β. Lobulis plus minus lageniformibus. (Var. *Hermanniana*, REINSCH; *M. Hermanniana*, RNSCH, Alg. Frank. t. VIII, f. 1; Sp. Alg. Fung. t. XXI, f. B.)

3. *var. Hermanniana*, REINSCH l. c. l. 200, lt. 154 μ.
4. — — *f. ampullacea* (MASK. N. Z. f. 6) l. 200, lt. 154 (*M. Mahabuleshwarensis β ampullacea*, NORDST. N. Z. t. II, f. 16 c).
5. — — *f. Fijiensis*, NOB. (MACDONALD, Mscr. et litt. ad W. B. T. c. ic. Fiji, 1856); MASKELL (On *M. Americana*, t. II, f. 12), l. 200, lt. 160 μ, »f. incisuris brevioribus».
6. *f. Spencerii*, NOB. »marginibus non serratis» = *M. ampullacea* MASK. *var. β* SPENCER (N. Z. Desm. p. 296, t. XXIII, f. 6), l. 128, lt. 96 μ.

The fig. of WOLLE (Desm. U. S. A. t. 32, f. 5) *M. Americana v. Hermanniana* (WOLLE), cited by NORDSTEDT in Fr. Alg. N. Z. p. 31 as a form of these species, seems to me only a deeply incised form of *M. Americana* EHRB.; and it might probably be better to call it *f. incisa* of that species. It is not the M. Hermanniana of REINSCH, as the lobules are not lageniform.

20. M. Americana (EHR.) RALFS (Br. Desm. p. XIX, in »errata». (*M. morsa*) p. 74, t. X, f. 1; KÜTZ Sp. Alg. No. 5, 171; *Euastrum Americanum* EHRB. Verbr. Amer. p. 125, t. IV, f. 15; *Euastrum* (No. 4) BAILEY, Amer. Bacill. p. 295, t. I, f. 25, cfr EHRB. l. c. p. 46!; M. Americana (formæ variæ) MASKELL, l. c. f. 1—6, non 7—14).

Forma ut in var. *α* (typica) RALFS l. c., sed minor; membrana obscure punctata.

Long. 100—118, lat. 86—92, lat. isth. 18—20, lat. apic. 50—54, lat. bas. lob. pol. 22—27 *μ*.

Northern India, J. S.

21. M. anomala TURNER (in litt. 1883; *M. apiculata forma* JOSHUA? Burm. Desm. p. 636, t. XXII, f. 13 = *idem* f. *Joshuæ*, DE TONI et LEVI, Notarisia p. 91, 1886).

M. magna, egregia, anomala, circ. quarta parte longior quam lata, late elliptica, sinu profundo, lineari, angusto; semicellulæ quinquelobæ, lobis lateralibus bi-lobulatis, sub-radiantibus, incisuræ interne plus minus acuto-rotundatæ, apicibus lobulorum 2-3—4-dentatis; marginem versus utroque latere processubus duobus, et circa ventrem semicellulæ processubus 4, brevibus, tubiformibus dentatis armatis, scrobiculum magnum vel processum cingentibus; lobo polari exserto, cuneato, apice incavato, angulis in 4—6 processus divergentes tubiformes dentatos fissis, basi processubus duobus consimilibus brevibus, munito. Membrana punctata? A latere visa modice constricta, semicellulis lanceolato-attenuatis, apice rotundatis; processubus prominentibus.

Var. **irregularis.** F. lobis lateralibus irregulariter divisis; quoque in 3—4—5 lobulis secto.

Long. 190—210, lat. 145—160, lat. isth. 37—42, lat. apic. 74—90, lat. bas. lob. pol. 34—40, crass. circ. 54 *μ*. T. XXII, f. 1.

Hab. KHASIA, super Brahmaputra flumen, ex *Utriculariis;* also E. India, ex *Utricularia fasciculata*, G. v. L. 1889; Northern India, 1883, J. S.

This is a very anomalous aud extraordinary plant, of which I have seen but 5 specimens, the variety of which in the divisions of the lateral and the angles of the polar lobes is astonishing. It seems as though the frond was in general outline nearest to *M. Americana*, with the lobules and projections (tubular!) of *Xanthidium armatum* superadded! However, this species stands alone, being much unlike any other member of the genus. The specimen I had in 1883 was only part of decayed semicell, so I could not describe it. The nearest approach to this Desmid is the *M. apiculata forma* (*f. Joshuæ* DE TONI) of Joshua in his Burm. Desm. p. 636, t. XXII, f. 13, which almost seems to be an erratic form of this plant.

22. M. Khasiæ, n. sp. M. mediocris, diametro paullo longior, medio modice constricta, sinu lineari; semicellulis 5-lobatis, lobis sinu lineari inter se discretis, lobo polari lato brevi apice incavato valde expanso non exserto spinis brevibus curvatis crassis armato; lobuli laterates non æquilati, superioribus latioribus quam inferioribus et basalibus, apicibus bisectis acutis, apicibus lobulorum 2 basalium et 2 superiorum aculeis parvis munitis; membrana glabra? sed cum papillis parvis conicis sparsis paucis brevibus apice rotundatis ornata. Species, ut mihi visa, inter *M. apiculata* EHR. et *M. mammillata* NOB. (On Desm. p. 936, t. XVI, f. 12, reduced!), sed multo minor, et non æque gra-

cilis. Etiam prope *M. Hali* RAC. (Desm. Polon. p. 40, T. XIV, f. 1) sed superficies et apicibus lobulorum non mucronatis vel aculeatis.

Long. 184, lat. 164 μ. T. XXIII, f. 2.

KHASIA, ut supra, comm. G. VON L. 1889.

In this species, which is much smaller than *M. mammillata* NOB., the papillæ are conical and quite round at their apices; it differs from the species named in having the lobules acute and not rounded-off, with the exception of the superior and inferior pairs of lobules, which are one-spined. The polar lobe is in form much like that of *M. apiculata.*

This genus seems to contain but four principal types, which I would range under the fellowing sub-genera:

A. **Holocystis** (HASSALL) emend. (*ολος*, integer, *κυστις*, cellula) lobis polaribus indivisis; lobis lateralibus transverse positis.

Typ. spec. M. truncata; M. oscitans; M. pinnatifida; M. incisa.

B. **Atomocystis** (*ατομος*, non sectus; &c.) lobis polaribus vix vel non divisis; lobis lateralibus normaliter singulis radiantibus.

Typ. spec. M. expansa, BAIL.; M. stauromorpha, NOB.; M. tropica, NORDST.

C. **Actinocystis** (*ακτὶν*, radius solis; &c.) lobis polaribus furcatis; lobis lateralibus radiantibus.

Typ. spec. M. rotata; M. crux-melitensis, EHR.; M. lux, JOSH.

D. **Schizocystis** (*σχίζω*, scindo; &c.) lobis polaribus indistincte furcatis; lobis lateralibus sub-radiantibus irregulariter positis; frons sæpe radiis vel processubus instructa.

Typ. spec. M. Nordstedtiana; M. muricata; M. anomala, NOB.

Of these sub-genera Holocystis falls nearest to *Euastrum* (*Eucosmium*), while *Schizocystis* comes near Xanthidium. The discovery of a triangular form of *Micr. pinnatifida* (*var. trigona*, W. W.), by my friend W. West, is of great interest, as giving another decided connecting-link between this genus and its successors (cfr J. BOT., Oct. 1889, t. 291, f. 15).

Gen. 18. **Xanthidium**, EHRB.

(Abh. d. Berl. Akad., p. 317, 1833, Ber. d. Berl. Akad. 1836, mut. char; RALFS in Annals N. H. vol. XIV, p. 466, 1844—5.

1. **X. cosmariforme,** n. sp. X. submediocre, circ. 1½-plo longius quam latius, »cosmariforme»; late ovale; semicellulæ semicirculares, in centro tumore parvo instructæ, angulis rotundatæ margine aculeis parvis (circ. 15) preditæ; superficie tumoris granulata; sinu lineari, sub-angusto, extrorsum parum ampliato; membrana achroa vel fusco-pallescenti. A latere visum lanceolatum, paullo constrictum, apicibus rotundatis, aculeis in seriem verticalem ordinatis.

Long. 39, lat. 27, lat. isth. 10, crass. 16, long. acul. 1.7—3 μ. T. XII, f. 17.

F. **evoluta.** Series 3, non 1, aculeorum margine; a latere visum series verticales 3, habens.

Long. 37, lat. 27, lat. isth. 10 μ. T. IX, f. 9.

I referred this and Cos. sp. (C. puteale, No. 125) to Dr Nordstedt, who remarks »the differences between certain *Cosmaria* and *Xanthidia* are wery small, . . . I have often thought that we must again take up Reinsch's genus *Didymidium*» (a very multifarious genus!); and I must own that this might just as correctly be called *Cos. xanthidiforme* as by the above name! Cfr suggestion by me as to sub-genera.

[In the dimensions of this genus, long, and lat., the spines are included].

2. **X. cristatum,** Bréb. (in Ralfs Br. Desm. p. 115, t. XIX, f. 3 a, b, c).

Long. 80, lat. 70, lat. isth. 16, long. spin. 14—17 μ. T. XII, f. 20.

F. **inornata,** n. f. F. ventre vix inflato; membrana punctata.

Long. 74, lat. 68, lat. isth. 15, long. spin. 10—12 μ. Fig. 18.

Var. **leiodermum.** Minor; semicellulæ distincte octagonæ. (*X. leiodermum* Roy & Bisset, Jap. Desm. t. 268, f. 11).

Long. 78, lat. 65, lat. isth. 14, l. spin. 10—14 μ. Fig. 33.

— — F. **irregularis.** F. spinis lateralibus irregulariter positis.

Long. 84, lat. 70, lat. isth. 11, l. spin. 10—13 μ. Fig. 31; T. XIII, f. 3, oblique.

F. **inevoluta.** Fere ut in *V. leiodermum*, sed apice et basi spinis singulis, angulis superioribus lateralibus spinis geminatis, armata.

Long. 76, lat. 64, isth. 13, l. spin. 11 μ. T. XII, f. 27.

Var. **erectum.** Semicellulæ margine superiore indistincte 4-angulatæ, fere semicirculares, spinis dorsalibus erectis.

Long. 74, lat. 76, lat. isth. 14, l. spin. 12—14 μ. T. XIII, f. 5.

3. **X. bisenarium,** Ehr. (Verbr. Amer. pp. 46, 51 et 138, »Icon Baileyi, 1841»; *Euastrum* No. 11, Bailey Am. Bacill. p. 291, t. I, f. 13; *X. cristatum β uncinatum*, et *X. uncinatum*, Bréb. in Ralfs Br. Desm., p. 115, t. XIX, f. 3 d e f.

F. **typica.** Angulis basalibus 1—2 aculeatis. Long. 82, lat. 68, lat. isth. 16, l. spin. 9—11 μ. T. XII, f. 30.

Var. **rotundatum**. Semicellulæ rotundato-octagonæ, non elongatæ.

Long. 70, lat. 54, lat. isth. 16, l. spin. 6—11 μ. Fig. 28.

Var. **ornatum.** Semicellulæ paullo protensæ, granulis et tuberculis 5—6 supra protuberantiam centalem curvatim dispositis; a latere bi-ovale, modice constrictum, apicibus rotundatis.

Long. 70—80, lat. 62—76, lat. isth. 13, crass. 25, l. spin. 10 μ. T. XIII, f. 2.

I can hardly coincide with the usual view that this is but a sub-species of *X. cristatum*, as the form of the cells and the direction of the spines so widely differ from that plant, moreover Ehrenberg's name has decided priority. The form described by Wolle (Desm. U. S. A. p. 93, t. XXIII, f. 7—9) is certainly *X. Brebissonii*, Ralfs, and not *X. bisenarium*. I am aware that I am venturing to differ with various learned authors respecting this species, but, as I have many specimens of *X. cristatum* with basal aculei *binary*, I can but accept Ehrenberg's remark, especially as the *form* of *frond* (a greater point than one spine more or less!) agrees with the figures cited of Ralfs & accepted by Brébisson.

Northern India.

4. **X. fasciculatum** EHR. (Infus. p. 146, ex p., t. X, f. 24 b; RALFS in Annals N. H. p. 466, t. XII, f. 3 e; *Euastrum fasciculatum* KÜTZ. Phyc. Germ. ex. p., p. 137; *X. fasciculatum,* HASS. Br. Alg. p. 359, pro. max. parte; RALFS Br. Desm. p. 114, ex. p., t. XIX, f. 4).

Long. 72, lat. 70, lat. isth. 12, l. spin. 11 μ. T. XII, f. 34.

Northern India, J. S.; East India, ex *Utricularia fasciculata,* G. VON L.

5. **X. antilopæum** (BRÉB.) KÜTZ. (Spec. Alg. p. 177, 1849; *Cosmarium antilopæum,* BRÉB. in MENGH. Synops. p. 218; *Euastrum,* No. 10, BAILEY Amer. Bacill. p. 296, t. I, f. 10; *Eaastrum fasciculatum,* KÜTZ. Phyc. Germ. p. 137, ex. p.; *X. polygonum* HASSALL, Br. Fr. Alg. p. 360 (excl. syn.), t. 89, f. 4; *X. fasciculatum,* RALFS ex. p. Br. Desm. t. XX, f. 1 a, c; *X. fasciculatum β polygonum,* EHR. Inf. p. 146, ex. p., t. X, f. 24 a; RALFS in Annals N. H., vol. XIV, p. 467, t. XII, f. 3 a b c d). Var. δ polymazum NORDST. (Norg. Desm. p. 38, t. I, f. 20). F. **major,** n. f. Membrana punctata.

Long. 84—90, lat. 85—96, lat. isth. 17—20, long. spin. 12 μ. T. XIII, f. 1.

F. **depressa.** Semicellulis paullo depressis, ventre non inflatis.

Long. 64, lat. 86, lat. isth. 24, l. spin. 12 μ. T. XII, f. 24.

Northern India; Neilghiri Hills?

6. **X. hastiferum,** TURNER (On Desm. p. 938, t. XV, f. 20, 1885; *Xanth. antilopæum var. angulatum* JOSH. Burm. Desm. p. 643, t. XXIV, f. 16, 1886: *X. angulatum* (JOSH.) LAGERH. Krit. Bemerk. p. 539).

F. **typica.** Long. 53, lat. 76, lat. isth. 12, l. spin. max. 17; min. 3.5 μ. T. XII, f. 25.

Bengal; Himalayas, ex. *Utricularia stellari,* G. VON L.

Var. **Javanicum** (NORDST.) NOB. (X. antilopæum f. Javanica, NORDST. Alg. Char. p. 12, t. I. f. 21).

F. **plana.** Semicellulæ dorso fere planæ. (WALLICH Mscr. No. 175 B).

Long. 64, lat. 84, lat. isth. 12, long. spin. 12—20 μ. T. XII, f. 23.

» 60, » 60, » » 11, » » 11 μ. T. XIII, f. 6.

F. **angulata.** Semicellulæ reniforme-octagonæ.

Long. 55—65, lat. 66—72, lat. isth. 11—13, crass. 18—22, l. spin. 12—14 μ. T. XII, f. 16; fig. 19, a latere; forma paullo irregularis.

— — An abnormal division. The old frond seems to have divided, one segment developing properly, and the other remaining undeveloped and fixed between the dorsal spines of the sister cell! Both partly occupied by vibratile granules which were red in colour. T. XII, f. 22, after WALLICH Mscr. No. 175 A.

Note. From the description (Contrib. Alg. fung. p. 92) I almost imagine that this sp. is really = *X. Nordstedtianum* REINSCH, but his figure (T. X, f. 6) does not agree with the text, »anguli quatuor spinis tenuioribus *binis* armati, anguli laterales spino *singulo* armati». Figure bad?

7. **X. Bengalicum,** n. sp. X. submagnum, tam longum quam latum; semicellulæ angulato-reniformes, margine spinis magnis sex armatæ; angulis basalibus nudis, rotundatis; tumore ventrali nullo; quaque semicellula nucleis amylaceis binis prædita; sinu profundo,

sub-lineari, modice aperto: membrana glabra, vel obscure punctata. A vertice visum angusto-ellipticum.

Long. 70, lat. 74, lat. isth. 12, l. spin. 10—13 μ. T. XII, f. 32, after WALLICH Mscr No. 174.

Speciei præcedenti proxime accedit.

8. **X. hexacanthum,** n, sp. X. mediocre, fere tam longum quam latum; semicellulæ late octagonæ, angulis externis spinis rectis singulis longis 6 armatis; ventre tumidæ, congerie circulari verrucarum ornato; membrana punctata; sinu profundo, sublineari, extrorsum valde ampliato.

Long. 77, lat. 72, lat. isth. 13, long. spin. 9—13 μ. T. XII, f. 26.

Near to *X. Nordstedtianum* REINSCH, and to the preceding species.

9. **X. tetracanthum,** n. sp. X. submediocre, tam longum quam latum; semicellulæ irregulariter quadrangulares, basali parte laterum inflata; membrana glabra, ventre tumida, annulo granolorum ornata; sinu acuto, aperto, interne rotundato. Quaquæ semicellula angulis externis spinis 4 rectis vel leniter curvatis singulatim positis armata.

Long. 67, lat. 68, lat. isth. 13, long. spin. 7.5 μ. T. XII, f. 29.

Arguing from analogy with such a form as this, undoubtedly a *Xanthidium*, would prevent the well known form (though absent from these gatherings) *X. octocorne* EHR., from being often misplaced under *Arthrodesmus!*

10. **X. ineptum,** n. sp, X. minutum, tam longum quam latum (sp. inclus.); semicellulæ ovales, margine rotundatæ, dorso paullo depressæ; lateribus (quibusque) spinulis 3 armatis, irregulariter positis; sinu brevi, aperto; membrana glabra? A latere visum biovatum, lateribus non tumoribus munitum.

Long. 11—12, lat. c. spin. 11—13, lat. isth. 3—3.5, crass. 4—4.5, l. spin. 1.5 —2 μ. T. XII, f. 21, after WALLICH Mscr. No. 286.

11. **X. Searsolense,** n. sp. X. parvum, Cosmariiforme, quinta parte longius quam latum, late ovale; semicellulæ sub-semicirculares, dorso truncatæ; quaque semicellula in centrum nodulis parvis verticaliter positis prædita; et apud apices processubus duobus (4 a latere et a vert. visis) emarginatis munita; margine aculeis parvis, utroque latere 6—7, armata; membrana glabra; sinu lineari, angusto, extrorsum parum ampliato. A' latere visum clepsydriforme, apicibus truncatis; aculeis in seriebus duabus visis. A vertice ellipticum.

Long. 26—29, lat. 23 (sp. incl.), lat. isth. 7, crass. 15, long. spin. 0.7—1.3 μ. T. XIII, f. 8, after WALLICH Mscr. No. 130.

It is doubtful wheter this is a Cosmarium or Xanthidium, but the aculei seem to relegate it to the latter genus. Cfr proposed new sub-genus *Micracanthum*.

12. **X. brevicorne,** n. sp. X. mediocre, cosmariiforme, tam longum quam latum; subcirculare; semicellulæ ovales, lateribus seriebus 2 aculeorum brevium armatæ, apicali parte glabræ; membrana ut mihi visa glabra; sinu brevi, sub-acuto, rotundato. A vertice visum ellipticum; a latere modice constrictum, semicellulæ globosæ, aculeis in lineas 2 verticales ordinatis. Semicellulæ ventre non tumescentes.

Long. 56, lat. sp. incl. 52, lat. isth. 26, long. spin. 2.5 μ. T. XIII, f. 9.

Central India.

13. **X. pulchrum,** n. sp. X. mediocre, cosmariiforme, tam longum quam latum, subcirculare; semicellulæ ovales, lateribus in superiorem partem quoque latere aculeis brevibus crassis 3, et basin versus aculeis consimilibus circ. 10 irregulariter positis (ad marginem), armatæ; superficie punctata, centrali parte juxta isthmum glabra, et supra isthmum stigmatibus vel scrobiculis parvis 12—14 transverse dispositis ornata; sinu aperto, cuneato, interne rotundato. Tumor ventralis nullus. A vertice visum ovato-ellipticum.

Long. 56, lat, 54 sp. incl. lat. isth. 25, crass. 28, l. spin. 3—4 μ. T. XIII, f. 10.
Central India.

14. **X. eximium,** n. sp. X. mediocre, paullo longius quam latius, sub-circulare; semicellulæ ovatæ, aculeis brevibus crassis (in quaque semicellula circ. 10) marginalibus et intra margines serie aculeorum consimili armatæ; membrana punctata; sinu brevi, aperto, interne rotundato. A latere visum bi-globulatum, aculeos in series verticales 3 habens.

Long. 56, lat. 50 sp. inclus., lat. isth. 26, crass. 30, long. acul. 3 μ. T. XIII, f. 12; XXII, f. 10.
Central India.

15. **X. Raneegungense,** n. sp. X. sub-magnum, tam longum quam latum, sub-circulare; semicellulæ ovales vel ellipticæ, margine et marginem versus aculeatæ; aculeis conico-acutis crassis magnitudine irregularibus et irregulariter positis; tumor ventralis nullus; reliqua membrana glabra; sinu profundo, lineari, angusto, extrorsum ampliato. A vertice visum ellipticum. Quaque semicellula corpusculis amylaceis duobus instructa.

Long. 62, lat. 60 (sp. incl.); lat. isth. 12, crass. 32, l. spin. 6—10 μ. T. XIII, f. 11 (also in Wallich Mscr. No. 127).
Central India; Bengal.

16. **X. torquatum,** n. sp. X. mediocre, circ. quinta parte longius quam latum, fere circulare, cosmariiforme; semicellulæ sub-semicirculares, angulis basalibus rotundatæ, margines versus gemmulis verrucosis ordinibus 2 positis ornatæ (unica a fronte visa), et margine inter ordines gemmulorum aculeis brevibus crassis 4 armatæ; sinu angusto, profundo, extrorsum parum ampliato. Quaque semicellula in centro tumore granulato circulari instructa, reliqua membrana glabra. A vertice visum latera tumida, apices truncatæ rectæ.

Long. 55, lat. 45, lat. isth. 10, crass. 25, long spin. 5 μ. T. XXII, f. 8.
Northern India.

17. **X. armatum,** Breb. (Ehrb. Berl. Monatsber. 1840, as *Zygoxanthium echinus;* Kütz, Sp. Alg. p. 178; *X. echinus* Ehrb. Berl. Nat. Gesellsch. 18 June 1839, fide Kütz, l. c. [sp. ined.?]; *Heterocarpella armata* Breb. in Chev. Micr. p. 272, 1839, nomen solum!; *Cosmarium armatum* Bréb. in litt. c. ic., fide Mengh. 1839; Mengh. Synops. p. 218, 1840; *Euastrum armatum* Kütz. Phyc. Germ. p. 137; *X. furcatum* Ralfs Annals N. H. vol. XIV, p. 466, t. XII, f. 1, non Ehrb.; *X. armatum,* Bréb. in Ralfs Br. Desm. p. 112, t. XVIII, a—g). Var. *incongruum,* n. v. Margine 14 (non 12 ut in a) spinas, et circiter scrobiculum centralem 4 consimiles breves, fissas habens; spinis (vel

processubus) trifidis vel quadrifidis; membrana punctata. Magis minus quam f. typica, paullo *X. armato β basidentato* NORDST. (N. Z. Alg. p. 42, t. IV, f. 21) consimile.

Long. 104, lat. 80, lat. isth. 34, long. proc. 8 μ. Taf. XIII, f. 4.

This, like NORDSTEDT's New Zealand form is much smaller than the type, it differs from the latter in having 2 apical processes & 4 placed around and equidistant from the scrobiculus.

Khasia, super Brahmaputra flumen, ex. *Utricularia sp.*, comm. G. VON L.

The sub-genera of this genus, Holacanthum and Schizacanthum, proposed by LUNDELL, Desm. Suec. pp. 74—5, 1871, are admirable, but they do not meet the requirements of certain forms which have been considered as 'aculeate Cosmaria'. I hold with RALFS that no aculeate form is a true Cosmarium, hence I would add anoother sub-genus, the sub-genera standing thus:

A. **Schizacanthum,** LUND., l. c.

Typ. sp. X. armatum.

B. **Holacanthum,** LUND., l. c.

Typ. sp. X. cristatum, fasciculatum, acanthophorum.

C. **Micracanthum,** n. s. g. *μικρος*, parvus; *ακανθα*, spina). Cellulæ cum vel sine tumore centrali; spinis vel aculeis parvis, non elongatis, munitæ.

Typ. sp. X. cosmariforme, nob.; X. (Cos.) armatum JOSH. ex. p. f. 24, 25. Burm. Desm.; X. torquatum, nob.

I would not include under this sub-genus such a form as Cos. ovale RALFS, as in that the projections are only dentate, not aculeate or spinous; yet the distinction between a 'tooth' and one of the shorter, spines' is somewhat difficult. The ventral projection in this genus is frequently absent, and when it does not appear its absence tends to confuse the observer.

[As most of this little memoir was written long ago, I have been asked, »Do the suggestions of BOLDT (Desm. Grönl. p. 31 separ. 1888), conflict with your views?» To this I reply, that Dr BOLDT's sub-genera are founded solely upon the character, and distribution in the cell, of the chlorophyll — and that, as I have elected to sketch an outline of a classification (partly experimental) based on exterior form alone, our views do not conflict in any way. Of course, sec. LUNDELL, I should place that charming species *X. Grœnlandicum*, BOLDT l. c., from its form, under *Schizacanthum*, as the processes thereon appear to be something more than what its author styles *verrucæ.*]

Gen. 19. **Staurastrum,** MEYEN, 1828.

(In Nova Acta vol. XIV, Pt. II, p. 777, 1829; *Desmidium*, EHR. Inf. ex. p. [et *Pentasterias*]; MENGH. Synops. p. 224 (excl. *Arthrodesmus* EHR.); *Phycastrum*, KÜTZ. Phyc. Germ. p. 137; *Goniocystis*, (*Trigonocystis*, *Staurastrum* et *Pentasterias*) HASSALL, Br. Fr. Alg. p. 349; *Phycastrum*, *Asteroxanthium* et *Stephanoxanthium*, KÜTZ Sp. Alg. 1849; *Phycastrum*, (*Amblyactinium*, *Pachyactinium* et *Stenactinium*) NÄG. Einz. Alg. 1849; *Staurastrum*, RALFS Br. Desm. (char. emend.) p. 119, 1848; *Didymidium* sub. gen. *Staurastrum* REINSCH, Alg. Frank. p. 150, 1867; *Didymocladon* RALFS Br. Desm. p. 144, includ.).

1. **S. smaragdinum,** n. sp. S. minus, fere tam longum quam latum, late ovale; semicellulæ late semicirculares, angulis basalibus et dorso rotundatis; membrana dense

punctata; sinu profundo, angustissimo-lineari. A vertice visum triangulare, lateribus paullo incurvatis, angulis acuto-rotundatis. Zygospora globosa, aculeis longis acutis basi conicis armata, circ. 6 in fascia marginali positis.

Long. 22—24, lat. 20—22, lat. isth. 5.5—6; Zygospora c. acul. 65, s. ac. 45 μ. T. XIII, f. 14 (after WALLICH Mscr. No. 277), × 300.

Near to *Stau.* (*Phyc.*) *depressum* NÄG. Gatt. einz. Alg. t. VIII A, f. 1, but larger and punctate.

2. **S. orbiculare,** (EHR.) RALFS (Annals N. H. vol. XV, p. 152, t. X, f. 4, 1845; Br. Desm. p. 125, t. XXI, f. 5; *Desmidium orbiculare*, EHR. Abh. Berl. Akad. p. 292, 1833; Infus. p. 141, t. X, f. 9; *Phycastrum orbiculare*, KÜTZ. Phyc. Germ. p. 137, 1845; Sp. Alg. p. 178; *Goniocystis* (*Trigonocystis*) *orbiculare*, HASSALL Br. Fr. Alg. p. 349).

1. Long. 28, lat. 24, lat. isth. 8 μ.
2. » 26, » 26, » » 7 μ. T. XVI, f. 40, × 900; after WALLICH Mscr. No. 270.

Hab. 1. Northern India; 2. Raneegunge, July 1855 G. C. W.; I have also seen a typical form ex *Utricularia flexuosa* from East Bengal, communicated by G. VON L.

In the Indian specimens the sinus is very narrow, the semicells being closely adpressed. »Frond very minutely punctate», G. C. W.

3. **S. retusum,** n. sp. S. minus, tam longum quam latum, magnitudine variabili, truncato-ovale; semicellulæ depresso-ovatæ, lateribus sub-acutis, angulis superioribus et basalibus rotundatis; dorso retusæ; glabræ?; sinu profundo, lineari, extrorsum parum ampliato. A vertice visum triangulare, partibus medianis laterum leniter incurvatis, angulis acuto-rotundatis. Massa chlorophyllacea axilis, radiata, apud angulos divisa.

Long. et lat. 20—30, lat. isth. 6.5—10 μ. T. XIII, f. 13, after WALLICH Mscr. No. 271.

4. **S. depressum,** NÄG. (Phycastrum depressum NÄG. Einz. Alg. p. 126, t. VIII, A. f. 1, 1849; *S. muticum f. minor*, LUND. Desm. Suec. p. 56).

Forma **aperta,** n. f. Fere ut in f. typica, sed sinu magno, aperto, interne rotundato; major.

Long. 26, lat. 25, lat. isth. 10 μ. T. XIII, f. 19, after WALLICH Mscr No. 280 A.

5. **S. punctulatum,** BRÉB. (in RALFS Br. Desm. p. 133, t. XXII, f. 1, 1848; Liste, p. 144).

Long. 32, lat. 31, lat. isth. 10 μ. T. XVI, f. 4.
34, » 32, » 10 μ.

The Indian forms are shorter and broader than the English specimens of RALFS, their angles are also a little more acute. They approach a Spanish form *Var. elliptica*, Frl. M. LEWIN (Spanische Süssw. Alg. p. 9, t. I, f. 16), but are more minutely punctate. It is worthy of note that the arrangement of the granules (or puncta?) in this species is by different authors variously given. In some the arrangement is depicted as being irregular (e. g. KLEBS Desm. Ost. Pr. t. III, f. 50, 51; RALFS Br. Desm. t. XXII, f. I c); in others (e. g. LEWIN, l. c.) the puncta are more or less vertical, and in both views are oppositely ordinate to the angles; this is indistinctly shewn in RALFS (l. c. f. 1 b). DE TONI in his Sylloge p. 1189 classes this species under the section »Semicellulæ granulis *sparsis* ornatæ», it is not *always* so!

Bengal, G. C. W.; East India, from *Utricularia fasciculata*, G. v. L.

6. **S. alternans,** Bréb. (in Ralfs Br. Desm. p. 132, t. XXI, f. 7, 1848; Liste p. 144). Var. **minus,** n. v. Multo minor quam F. typica.

Long. et lat. 15, lat. isth. 9.5 μ. T. XVI, f. 6.

7. **S. ochthodes,** n. sp. S. parvum, rotundum, paullo longius quam latum; semicellulis late ovatis, sub-rotundatis, ordinibus (circ. 12 verticales et 7 transversas) gemmulorum vel granulorum ornatis; sinu profundo, aperto, interne rotundato. A vertice visum triangulare, lateribus paullo incurvatis, angulis rotundatis; granulis radiatim visis.

Long. 20—23, lat. 18—20, lat. isth. 7 μ. T. XVI, f. 22.

8. **S. rotundatum,** n. sp. S. submediocre, quinta parte longius quam latum, clepsydriforme; semicellulæ depresso-ovales, dorso truncato-retusæ; membrana glabra; sinu lato, aperto, interne rotundato. A vertice visum triangulare, angulis late rotundatis, lateribus paullo incurvatis. (Non *Stau.* (*Phycastrum*) *rotundatum* Kütz Sp. Alg. p. 182 = *Pentasterias margaritacea* Ehrb.).

Long. 38, lat. 30, lat. isth. 8 μ. T. XVI, f. 39.

9. **S. microscopicum,** n. sp. S. minutum, tam longum quam latum, semicellulis depresso-ellipticis, dense punctatis (granulatis?) in 3—4 angulos sub-rotundate productis recte vel horizontaliter positis; semicellulæ dorso truncatæ vel leniter convexæ; sinu aperto, fere rotundato. A vertice visum 3—4-angulatum, lateribus valde concavis, angulis acuto-rotundatis.

Long. 14, lat. 14—16, lat. isth. 4.5 μ. T. XIV, f. 23.

This form I have found previously in England (except the 4-angled plant); the Indian and English forms are alike.

10. **S. Dickiei,** Ralfs (Br. Desm. p. 123, t. XXI, f. 3; Lundell Desm. Suec. p. 60). Var. **circulare,** n. v. Frons fere circularis; semicellulæ late flabelliformes non sub-reniformes; sinu triangulari cuneato non sub-lineari; aculeis basi non medio latere positis, rectis, non curvatis ut in f. typica. Membrana glabra.

Long. 24—27, lat. 26—28, lat. isth. 8—9, long. acul. 2 μ. T. XVI, f. 5.

— — f. **major.**

Long. 32, lat. 38, lat. isth. 11, long. acul. 3—4 μ. T. XVI, f. 25.

Very frequent in Bengal.

11. **S. mucronatum,** Ralfs (Annals N. H. vol. XV, p. 152, t. X, f. 5, ex. p., a super. sinistr. et infer. dextr.; Br. Desm. (*S dejectum* β et γ) p. 121, t. XX, f. b c; Lundell Desm. Suec. p. 59, No. 13; *Stau. incus* Jacobs ex. p., Desm. Danmk, t. VIII, f. 26 b c, non (Bréb.) Mengh. Synops. p. 228).

β **De baryana,** Nordst. (*St. dejectum* De Bary Conj. p. 87, t. VI, f. 25—32; Jacobs, l. c. supra ex. p. f. 26); Witt. et Nordst. Alg. Exsicc. Fasc. 11, No. 557, as *S. dejectum* β *Debaryana*).

Cellulæ plus minus incudiformes.

Long. 25—28, lat. 30—33 (sp. incl.) lat. isth. 4—5, l. acul. 5—6 μ. T. XVI, f. 20 (b, a vertice, cellula paullo distorta).

This form differs from those of Ralfs (β aculei parallel, and γ aculei convergent), in having the broadest part of the semicell apical and not lateral, and in having the

spines so placed. In NORDSTEDT's form (DE BY l. c.) this is so; the Indian specimens having the aculei straight and nearly parallel. Is this the same as *Phyc. convergens* PERTY, Kl. Lebensf., p. 210, t. XVI, f. 34 a?

γ **recta** (RALFS in Annals l. c. f. 5 a super. sinistr.; *St. dejectum var. β* Br. Desm. p. 121, t. XX, f. 5 c). F. **minor** (isthmo elongato).

L. 16—18, lat. 18 (ac. incl.), lat. isth. 3—4; l. spin. 1.5—2.7 μ. T. XIX, f. 15 (forma monstrosa, fide G. C. W. Mscr. No. 267, f. 3.).

The elongate isthmus of these Indian forms is peculiar: in this and in the next it is more noticeable than in the European plants, and might stand as F. **Indica** of both of them.

12. **S. dejectum** (BRÉB. in MENGH. Synops. p. 227, 1840; *St. dejectum α* RALFS Br. Desm. p. 121, t. XX, f. 5 a; *St. mucronatum β* RALFS in Annals N. H. p. 152, t. X a infer. sinistr.; *St. dejectum* LUND. Desm. Suec. p. 59, No. 14).

β **apiculatum** LUND. (l. c. p. 59—60; Stau. apiculatum BRÉB. Liste p. 142, t. I, f. 23). F. **Indica** (isthmo elongato; latitudine minus quam F. Europæa).

Long. c. acul. 22—25, s. acul. 16—19, lat. 13—16, lat. isth. 4—5, long. acul. 3—5; Zygosp. s. acul. diam. 22, l. acul. 8 μ. T. XIX, f. 14 (also in WALLICH Mscr. No. 267, f. 1, 2); Zyg. T. XX, f. 14 (after G. C. W. Mscr. No. 314). BRÉBISSON's *S. apiculatum* seems to be only a small form of his *St. dejectum;* cfr. remarks by LUNDELL, l. c.

γ **connatum,** LUND. (l. c. p. 60, t. III, f. 28 = *St. mucronatum β* RALFS in Annals l. c., t. X, f. 5 a super. dextr.). F. isthmo paullulum elongato.

Long. c. acul. 30, lat. 16—19, lat. isth. 5—6, long. spin. 6—8 μ.

Like β, this is smaller than the European form.

Hab. β. Bengal; γ. Northern India.

13. **S. aristiferum?** RALFS (Br. Desm. p. 123, t. XXI, f. 2). V. **planum,** n. v. Angulis non productis vel mammillatis, apice planum, a vertice visum robustius et crassius quam F. typica; isthmo non elongatum).

Long. 32, lat. 38 (spin. incl.), lat. isth. 7, long. spin. 6—8 μ. T. XVI, f. 32.

This plant seems intermediate between *S. aristiferum* and *S. cuspidatum* BRÉB.; it has the plane apex of the latter, with the shorter isthmus of the former.

14. **S. megacanthum** LUNDELL (Desm. Suec. p. 61, t. IV, f. 1, 1871). Var. expressum, n. v. Minus quam F. typica, depressum; frons s. acul. latitudine magis quam 1½-plo longit.; apicibus fere planis.

Long. 24—28, lat. c. acul. 50—56, lat. isth. 8—9, long. acul. 7—9 μ. T. XVI, f. 29.

In the front view is not so robust as the Swedish plant, but in the vertical aspect it is more so.

15. **S. Kurzianum,** n. sp. S. mediocre, quinta parte latius quam longum; semicellulis ovato-fusiformibus dorso convexis, lateribus tumidis; angulis 3 quoque in processum divergentem paullo recurvatum attenuatum sub-acutum protentis; sinu aperto, cuneato, interne rotundato; membrana glabra. A vertice visum triangulare; lateribus paullo incurvatis, apud angulos paullo inflatis.

Long. 48—52, lat. 60—65 (c. proc.), lat. isth. 12—14, long. proc. 16—17 μ. T. XVI, f. 43, vert. v., f. 34.

This species I dedicate to an oriental botanist and collector Dr S. Kurz, whose collections are described in Journ. Asiatic Soc. of Bengal, v. 42, pp. 175—184 (by Drs. Zeller and Rabenhorst), 1873. In general outline it resembles *S. lunatum* Ralfs (Br. Desm. p. 124, t. XXXIV, f. 12) but is much larger, with smooth membrane and the terminal processes are outwardly, not inwardly turned.

16. **S. curvirostrum,** n. sp. S. submagnum, circ. duplo latius quam longum (sp. incl.); semicellulis late cuneatis, dorso paullo retusis, ventre paullo inflatis; membrana lævi; sinu aperto, fere rectangulo, interne rotundato; angulis 3, cornubus curvato-recurvatis, modice convergentibus attenuatis acutis, armatis. A vertice visum triangulare, lateribus leniter incurvatis, angulis acuto-rotundatis.

Long. 36—40, lat. 75—79 (c. corn.), lat. isth. 10—12, long. corn. 14—17 μ. T. XVII, f. 12 (after Wallich Mscr No. 262).

F. **compressa.** Angulis binis; a vertice ellipticum, ad angulos acutum.

Crass. 14—18 μ (Wallich l. c. f. 2).

Raneegunge, Nov. 1855. Rather rare.

17. **S. scolopacinum,** n. sp. S. mediocre, circ. $1\frac{1}{2}$-plo latius quam longum; semicellulæ cuneatæ, dorso fere planæ, apud angulos superioribus paullo contractæ, externe capitatæ; angulis aculeis rectis armatis (quoque angulo rostro et capiti scolopacinis consimile, ex quo nomen); semicellulis ventre paullo inflatis; membrana glabra; sinu valde aperto, obtusangulo, rotundato. A vertice visum triangulare, lateribus medio convexis, apud angulos contractis, angulis capitato-rotundatis.

Long. 34. lat. 53 (c. acul.), lat. isth. 7—9, long. acul. 10 μ. T. XVII, f. 10 after G. C. W. Mscr. No. 273), drawn by Wallich with a striate mucous investment. The 3 preceding species appeared to be near to *S. leptodermum* Lund., Desm. Suec. p. 58, t. III, f. 26; and *Phycastrum* (*Stau.*) *repandum* Perty, Kl. Lebensf. p. 210, t. XVI, f. 26; *S. Kurzianum* is the nearest to these, but differs in the cornua being produced and long; the others differ in being decidedly horned or rostrate.

18. **S. unicorne,** n. sp. S. minus, circ. quarta parte latius quam longum (sp. incl.); semicellulæ cuneatæ vel cuneato-trapezicæ, dorso convexæ, ventre plus minus tumidæ; infra angulos (3—4) contractæ, angulis capitatis; quoque capitulo aculeo unico (curvato, recto, convergente, vel divergente) prædito. Membrana glabra; sinu aut brevi rotundato aut obtusangulo amplissimo. A vertice visum 3—4-gonum; in forma quadrangulari lateribus medio fere planis, in forma triangulare plus minus convexis; angulis totis capitato-aculeatis.

Long. 27—30, lat. 35—40 (c. acul.), lat. isth. 6—8, long. spin. 6—10 μ. T. XV, f. 16 (also in Wallich Mscr. No. 264, f. 1, 3).

A very common form in Wallich's Bengal gathering.

19. **S. ecorne,** n. sp. S. minus, circ. tam longum quam latum; clepsydriforme; semicellulis cunetatis, dorso convexis, ventre tumidis; infra angulos constrictis et externe capitato-rotundatis (quasi collum et capitem ferentes!); membrana glabra; sinu rotundato; aperto, rectangulo. A vertice visum 3—(4?)-gonum, lateribus medio convexis

externe capitato-rotundatis. Forsan varietas sp. præcedentis, sed in speciminibus nullum aculeum observatum fuit.

Long. 25—30, lat. 27—31, lat. isth. circ. 7 μ. T. XV, f. 17 (also in WALLICH Mscr. No. 264, f. 2).

Like No. 18, very common. NORDSTEDT suggests that this is the preceding species, »in wich the spines had been broken off». I think not; as if so some would have been seen with only 1, 2 or 3 spines — but in nos. 18 and 19 I saw either 3—4 aculei or none!

20. S. baculiferum, n. sp. S. submediocre, circ. tam longius quam latius; semicellulis cuneatis, ad angulos protento-mammillatis, dorso convexis, lateribus sinuatis; angulis processubus tenuibus capitatis divergentibus instructis; isthmo elongato, tenui; membrana lævi; sinu apertissimo, interne angulato. A vertice visum triangulare, lateribus magis concavis; ad angulos inflatum, angulis acuto-rotundatis.

Long. 30—35, lat. 35, lat. isth. 6, long. spin. 10 μ. T. XIV, f. 25 (after WALLICH Mscr. No. 268).

Raneegunge, Nov. 23, 1855. G. C. W.

21. S. bifidum (EHRB.) BRÉB. (in RALFS Br. Desm. p. 215; LUNDELL Desm. Suec. p. 62, t. IV, f. 2; *Desmidium bifidum,* EHR. Abhl. Berl. p. 292, 1832; Infus. p. 141, t. X, f. 11 (in tabulà *D. bidens* pro errore!); *Phycastrum bifidum,* KUTZ Phyc. Germ. p. 138; *Staur. exsectum,* CLEVE in RABH. Alg. Eur. No. 1925. fide LUNDELL l. c.). Var. **tortum,** n. v. Angulis tortis; spinis non verticaliter nec exacte transverse positis; 3—4-gonum (*S. bifidum* EHR. f. 11, l. c.; Meteorp. t. I, f. 14? non auct.).

Long. 40—44, lat. 54—58, lat. isth. 12 μ; 4-gonum lat. 40 μ. T. XV, f. 8 (c, oblique view); XVI, f. 37, f. tetragonum.

Not uncommon in the Bengal gathering (WALLICH Mscr. No. 240, f. 1, 2). Raneegunge, Oct.—Nov. 1855, G. C. W.

Stau. diptilum NORDST. (Desm. Bras. p. 227, t. IV, f. 56) is so near to the Indian form of this species that it might be called *var. diptilum.* I have a very curious form of this species, from the Himalayas, ex *Utricularia stellari,* communicated by LAGERHEIM; it differs from the type in having the bifid prolongations of the angles incurved and recurved (like horns of oxen) it is of normal size. It might stand as *f. uncinata.*

22. S. trifidum NORDST. (Desm. Bras. p. 226, t. IV, f. 51, 1869). Forma **reversa,** n. f. In icone Nordstedtii loc. cit. aculei 1 superior et 2 inferiores positi, sed in *f. reversa* aculei 2, 1, positi sunt.

Long. 38, lat. 52 (incl. sp.), lat. isth. 12, long. spin. 8—9 μ (also in WALLICH Mscr. No. 243).

Raneegunge, rare. Nov. 1855, G. C. W.

The same peculiar reversion of the spines occurs in a related species S. trifurcatum. T. XVII, f. 9, q. v.

23. S. patens, n. sp. S. mediocre, paullo latius quam longum, bi-cunetatum; semicellulæ cuneatæ, basi inflatæ; latere sinuatæ, angulis 3 brevibus productis bi-aculeatis; aculeis

rectangulatim positis; apice bi-inciso truncatæ; membrana glabra; sinu brevi, aperto, rotundato. A vertice visum triangulare; apicilus acutis, lateribus leniter concavis.

Long. 60—65, lat. 70 (c. acul.), lat. isth. 16, l. acul. 11—13 μ. (Also in WALLICH Mscr. No. 238). T. XIV, f. 21, × 300.

WALLICH states that the endochrome is radial, in vertical view bifid towards the angles.

24. S. ensiferum, n. sp. S. mediocre, quinta parte latius quam longum; semicellulis cuneatis, ventre inflatis, dorso leniter convexis, angulis 3 brevibus productis bi-aculeatis; aculeis rectis vel paullo curvatis, rectangulatim positis; membrana glabra; sinu brevi, rotundato, vix distincto. A vertice visum triangulare; lateribus fere planis vel paullo concavis, apicibus acutis.

Long. 54, lat. 62 (c. acul.), lat. isth. 11, long. acul. 10—12 μ. Also in WALLICH Mscr. No. 240, f. 3). T. XIV, f. 22.

In vert. view scarcely distinguishable in outline form the preceding, but in front view the sides of the semicells, and the apices differ considerably.

Raneegunge, Nov. 1855, G. C. W. Common.

25. S. quadratum, n. sp. S. minus, latius quam longum, sub-quadratum; semicellulis late cuneatis, latere inflatis, apice truncato-retusis, externe in angulos 4 productis, angulis bifidis, cornutis, cornubus paullo curvatis, horizontalibus; membrana glabra; sinu acuto-triangulari, interne rotundato. A vertice visum quadrangulare; angulis bifidis, incisuris angulorum interne rotundatis.

Long. 20—25, lat. 25—36 (c. corn.), lat. isth. 15, long. corn. 6.5 – 8 μ. T. XIV, f. 19, × 300 (after WALLICH Mscr. No, 226).

Nearest to *S. bifidum* (No. 21 supra), from which it differs in the general outline of the semicells being more tumid laterally, it is also smaller than that species. WALLICH does not notice a triangular form.

26. S. striolatum (NÄG.) ARCHER (in P. Inf. p. 740; *Phycastrum* (*Amblyactinium*) *striolatum* NÄG. Einz. Alg. p. 126, t. VIII A, f. 3, 1849; forma **Brasiliensis** (*St. striolatum* NORDST. Desm. Bras. 225, t. IV, f. 45).

a. Lat. & long. 28—21; lat. isth. 6 μ. Long. = lat. T. XIII, f. 15.

b. Long. 19—22, lat. 15—18, lat. isth. 6 μ. Longior quam latum. G. C. W.

In the Indian forms (also iu WALLICH Mscr. Nos. 187, 224) the apices are flat, as represented by NORDSTEDT l. c., and the fronds often cohere and form short filaments — hence WALLICH formed the opinion that this was a »connecting-link between *Staurastrum* and *Sphærozosma*»! Neither DR W. nor I have seen the triangular form.

27. S. dilatatum EHRB. (Infus. p. 143, t. X, f. 13, 1838; RALFS, Br. Desm. p. 133, t. XXI, f. 8; MENEGH. Synops. p. 227; *Phycastrum dilatatum* KUTZ. Phyc. Germ. p. 138; *Goniocystis* (*Staurastrum*) *dilatata*, HASS. Br. Fr. Alg. p. 353, t. 85, f. 5). Var. **Indicum,** n. v. Isthmo elongato, sinu ampliato, angulis non abrupte truncatis, apicibus leniter convexis. WALLICH Mscr. No. 278.

Long. 19.5—23, lat. 16.5—20, lat. isth. 7—8 μ. T. XIII, f. 17.

Only the 4-angled form observed by G. C. W.; the one figured by me is 3-angled. This is so much like the preceding that I wonder not at NORDSTEDT (Desm.

Bras. p. 225) asking »Nonne forma *S. dilatati*»? when speaking of the form above, yet I think he placed it correctly. I am not sure that it is a form of the species to which I have referred it.

Bengal; Northern India.

(Nos. 26 and 27 should have followed No. 6, being related thereto.)

28. S. trifurcatum, n. sp. S. mediocre, circa quarta parte latius quam lougum (sp. incl.), quadrangulare; semicellulis late quadratis, dorso paullo convexis, ventre paullo inflatis; angulis 3, superioribus bifidis, in aculeos duos divergentes protentis, interne rotundatis; angulis inferioribus quoque aculeum singulum acutum attenuatum convergens munitis; mambrana glabra; sinu acuto, aperto, interne rotundato. A vertice visum triangulare; lateribus in medio paullo convexis, angulos versus paullo constrictis, angulis externe bifido-aculeatis, interne rotundatis. Massa chlorophyllacea radians, apud angulos bisectæ.

WALLICH, Mscr. No. 243.

Var. *β* **reversum.** Angulis superioribus simplicibus uni-aculeatis, inferioribus bi-aculeatis bifidis. WALLICH, Mscr. No. 242. T. XVII, f. 9 (*β*, after WALLICH).

α and *β* long. 35—44, lat. 54—60 (incl. sp.), lat. isth. 13, long. sp. 11 *μ*.

A 'reversed' form is also found in No. 22 supra.

Raneegunge, Nov. 1855 — rare. G. C. W.

29. S. Bœrgesenii, n. sp. St. parvum, sub-circulare, quinta parte latius quam longum; semicellulæ reniformes, dorso convexæ, basi rotundatæ paullo convergentes; semicellulis quinque-lobulatis; membrana glabra?, sinu aperto, sub-æquale, interne rotundato. A vertice visum stellare; lobulis triangularibus, apicibus acuto-rotundatis. Massa chlorophyllacea axili, radiata.

Long. 16—17, lat. 18.5—22, lat. isth. 6 *μ*. (Also WALLICH Mscr. No. 280 B). T. XIII, f. 23 × 300.

To F. BÖRGESEN, a Danish botanist and author, I dedicate this species.

30. S. fissum, n. sp. S. minus, quinta parte latius quam longum (proc. incl.); semicellulis cuneatis, ventre inflatis, in 3 angulos superiores bifidos fissis; apice modice convexis; angulis in cornua brevia dua productis, apicibus 2—3-fidis; membrana glabra; sinu brevissimo, rotundato. A vertice visum triangulare, lateribus leniter convexis, angulis sub-acute bifidis.

Long. 13—19, lat. 17—23, lat. isth. 5—7, long. proc. circ. 5 *μ*. T. XIV, f. 24 (after WALLICH Mscr. No. 223).

Elephant Tank, Raneegunge, Nov. 1855, G. C. W.

31. S. quadricornutum, ROY & BISSET (Jap. Desm. p. 240, t. 268, f. 4). **Forma.** Cellulis plus minus depressis; minus gracile quam f. typica. Zygospora globosa, aculeis longis acutis angustis armata; apud marginem circ. 9 visis.

Long. 24—28, lat. 27—31, lat. isth. 9—10, long. proc. 5—6 *μ*. T. XIV, f. 2, also WALLICH Mscr. No. 221.

f. 2 c. Zygospore (after WALLICH l. c.), Diam. s. acul. 31; long. acul. 9—10 *μ*.

S. gemelliparo NORDST. (Desm. Bras. p. 230, t. IV, f. 54) proximum, sed in sciagraphia generali semicellularum differt. F. Wallichiana sistit.

f. **typica** (R. and B., l. c.):

F. **3-gona.** Long. 28—30, lat. 24, lat. isth. 5—6, long. proc. 5—6 μ. T. XVI, f. 19 (b is a little oblique).

— — **Forma divergens;** processus breviores, superioribus paullo divergentibus.

Long. 30, lat. 25, lat. isth. 8, long. proc. 4—5 μ. T. XVII, f. 4.

F. 4-gona. Long. 27—31, lat. 24—27, lat. isth. 7—8, long. proc. 5—6 μ. Forma lateribus concavis.

All the forms are common in WALLICH'S Bengal gathering.

32. S. contectum, n. sp. S. mediocre fere longum quam latum; semicellulæ cuneatæ, dorso rotundato-truncatæ angulis superioribus bi-aculeatis bifidis; ventre inflatæ quoque latere medio in processum validum prosilientem rectum apice bifurcatum productæ; membrana glabra; sinu brevi, sub-acuto. A vertice visum 3—4-gonum; lateribus modice concavis, angulis bifidis, aculeis paullo divergentibus, processu paullo contecto.

Long. 38, lat. 42, lat. isth. 8—10, long. acul. 9—10, long. proc. 7—8 μ. T, XV, f. 20.

This peculiar form is not uncommun in DR WALLICH'S collection, but does not appear in his Mscr.

Var. **inevolutum.** Fere ut in f. typica sed minor, angulis et processubus minus productis, brevibus. 3- et 4-gonum.

3-gonum long. 19—22. lat. 23—28, lat. isth. 8—9, long. acul. et proc. 3—4 μ.
4-gonum » 24, » 24, » 8, » » » 3—4 μ.
T. XXII, f. 11; XVI, f. 2.

33. S. trisulcatum, n. sp. S. submediocre, quinta parte latius quam longum; semicellulæ cuneatæ, apice paullo convexæ, e basi leviter inflatæ, ad angulos superiores dilatatæ; angulis trifidis in processubus rectis apice bifurcatis divisis (proc. 2 super. et 1 infer.); parte interiore angulorum bifido rotundato; superficie tota lævi; sinu brevissimo, rotundato-cuneato. A vertice visum triangulare, lateribus concavis, angulis bifidis.

Long. 30—32, lat. 42 (c. proc.); lat. isth. 8—10, long. proc. 9—10 μ. T. XVII, f. 7.

F. **minor.** Fere ut in f. typica sed minor.

Long. 24—28, lat. 30—32, lat. isth. 7—9, long. proc. 8—10 μ. T. XVI, f. 17, figures a little oblique!

Both these forms seem to be not uncommon in Bengal.

34. S. bisulcatum, n. sp. S. magnum, circ. 1½-plo latius (c. proc.) quam longius; semicellulis ovatis, dorso convexis apice planis; apice »gemmulis» conicis vel tuberculis circ. 8—9 ornatis; ventre tumidis, lateribus medio inflatis in angulos 3 bicornutis vel bisulcatis productis; cornua elongata, sub-crassa, divergentia, apice acuto-rotundata, verticaliter posita, introrsum rotundata; membrana tenui, glabra; sinu breve, valde aperto. Indistincte verticaliter a me visum, sed apparet triangulare cum lateribus paullo concavis.

Long. 80, lat. 115 c. proc.; long. 68, lat. 58 s. proc.; lat. isth. 21, long. proc. 31—34, crass. proc. med. 2—2.5 μ. T. XVI, f. 41.

Near to *S. longispinum* (BAILEY) ARCH. (in Prit. Inf. p. 743, 1861; *Didymocladon? longispinum*, BAIL. Micr. Obs. p, 36, t. I, f. 17; non LUNDELL nec WITTROCK); but it

differs in the apices being elevated not plane, and in the apical tubercles, also in the regularly ovate shape of the semicells. The only *good* figure yet published of *St. longispinum* BAIL. seems to be that of LAGERHEIM (Bidr. Amer. Desm. Fl. p. 249, t. XXVII, f. 28) from which, both in appearance and dimensions, this Desmid differs considerably. I would, however, remark that in American plants the semicells are often more distinctly cuneate, the isthmus being a little narrower, than in the icon of LAGERHEIM. Vide No. 123, seq.

35. S. papillosum, KIRCHNER (Alg. Schles. p. 170, 1878; BOLDT Sibir. Chloroph. p 114, t. V, f. 23. *Forma.*

Long. 46, lat. 51, lat. isth. 26 μ. WALLICH Mscr. No. 184.
46, » 46, » 18—23 μ. T. XIII, f. 18.

It is interesting to note yet another Siberian form in India; contrary to the majority of forms this is *larger* than that of the colder climates.

36. S. cristatum? (NÄG.) ARCHER (in Prit. Inf. p. 738; *Phycastrum* (Pachyactinium) *cristatum* NÄG. Einz. Alg. p. 127, t. VIII c. f. 1, 1849; *Staurastrum nitidum* ARCHER Dub. Nat. Hist. Rev. t. I, f. 3, 4, 1859). Forma:

Long. 34, lat. 42, lat. isth. 11.5, long. spin. 5—6 μ. T. XVI, f. 44.

This plant seems to be near those figured by NÄGELI and ARCHER, and yet to differ from them in its generally granular angles and scattered spines, it is much like one figure I have seen of *Stau. oligacanthum* BRÉB. (sp. ined.), but yet is unlike the icons of NORDSTEDT (Desm. Arctoæ, t. VIII, f. 39), in which the spines are blunt. I fear that the identity of BRÉBISSON's species will not be settled until someone perchance is permitted to inspect the original specimens of the author.

Northern India.

37. S. denticulatum (NÄG.) ARCHER (in Prit. Inf. p. 738, 1861; *Phycastrum* (*Pachyactinium*) *denticulatum* NÄG. Einz. Alg. p. 128, t. VIII C, f. 3, 1849). **Forma?**

Lat. 41, long. spin. 3 μ. Alia visa non observata. T. XVI, f. 36.

Northern India, J. S.

This seems near to NÄGELI's form, but is hardly the same — as he represents the sides in vert. v. as denticulate, and in f. v. the angles perfectly striolate.

38. S. echinatum BRÉB. (in RALFS Br. Desm. p. 215, t. XXXV, f. 24, 1848; Liste, p. 141, 1856).

Long. 44, lat. 46 (sp. incl.), lat. isth. 11, long. spin. 7—8 μ. T. XVI, f. 48.

Northern India, J. S.; East India, from Utricularia fasciculata, G. v. L.

39. S. gladiosum? TURNER (On Desm. p. 938, t. XVI, f. 21, 1885). V. **longispinum.** Spinulis valde elongatis, longitudine irregularibus.

Long. 46, lat. 48, lat. isth. 13, long. spin. 9—17 μ. T. XVII, f. 2 (WALLICH Mscr. No. 180).

In this var. the semicells are ovato-cuneate, not so regularly ovate as in the type, the spines of which are about 6—7 μ long, whilst in the variety they are much longer and vary much in length. As the long. and lat. (c. sp.) are 52 and 60 μ respectively, this may be the *S. sagittiferum* BÖRG. (Desm. Bras. p. 950, t. V, f. 46)?

40. S. Strensallense, Turner, sp. nov. S. mediocre, fere tam longum tam latum; semicellulis depresso-ovatis, dorso leniter convexis, e basi rotundate inflatis; angulis rotundatis; membrana dense aculeata, aculei in series 9—10 transversas dispositi; parte juxta isthmum lævi; sinu acuto, externe aperto. A vertice visum triangulare, lateribus leviter concavis, angulis late rotundatis. Primum ad »Strensall Common», prope Eboracum (York), Anglia, inveni 1883.

Long. 65, lat. 63, lat. isth. 21, long. acul. 3—6 μ. T. XVII, f. 1×330.

The spines at the edge of the frond sometimes cross each other, this gives some of them an apparently bifid appearance, which at first deceived me, but after examination showed the aculei to be simple. Only one specimen seen.

Northern India (Sikhim?).

41. S. sociatum, Wolle (Desm. U. S. Amer. p. 142, t. XLV, f. 22, 23). A vertice visum diametro s. sp. circ. 30, long. sp. 4—5 μ.

T. XVII, f. 13. A fronte non observatum.

This agrees fairly well with Wolle's plant.

42. S. spinosissimum, n. sp. S. magnum, fere circulare, quinta usque ad septa parte longius quam latius; semicellulis ovatis, dorso leniter et lateribus late rotundatis; membrana spinosissima; sinu lineari, angusto, extrorsum ampliato. A vertice visum triangulari-rotundatum, non compressum.

Long. 68—81, lat. 56—70 (sp. incl.), lat. isth. 14—16, long. spin. 4—6.5 μ.

T. XIII, f. 7 (after Wallich Mscr. No. 147).

Wallich's measure is (circ.) Long. 71, lat. 58 (sin. acul.), long. spin. 4—6.5 μ.

I have seen forms much like it, but hardly so densely spinous, which I have incorporated with my dimensions, but give Wallich's figure. »Endochrome in large globular masses», G. C. W.

Raneegunge, July 1855. Rare.

43. S. polytrichum, (Perty) Lundell (Desm. Suec. p. 63, 1871; *Phycastrum polytrichum* Perty, Kl. Lebensf. p. 210, t. XVI, f. 24). Forma minor, lateribus semicellularum (a vertice) paullo incurvatis.

Long. 40, lat. 36, lat. isth. 11, long. acul. 3.5—6.5 μ.

T. XIII, f. 16 (after Wallich Mscr. No. 272).

This is much smaller than the Swedish form (long. 72—78 μ Lund l. c.), but not far from Perty's dimensions (long. 46 μ).

Raneegunge, Oct. 1855. Rather rare, G. C. W.

44. S. margaritaceum, (Ehrb.) Mengh. (Synops. Desm. p. 227, 1840; Ralfs Annals N. H. vol. XV, p. 157, t. XI, f. 7; *Pentasterias margaritacea* Ehr. Infus. p. 144, t. X, f. 15; *Phycastrum margaritaceum*, Ktz. Phyc. Germ. p. 138; *Goniocystis* (*Pentasterias*) *margaritacea* Hass. Br. Fr. Alg. p. 356, t. 85, f. 7), var. **inornatum,** n. v. Vertice visu parte mediana glabra non granulata.

Long. 22.7, lat. 26, lat. isth. 8 μ, G. C. W.

T. XIII, f. 22 (after Wallich Mscr. No. 217), f. pentagona.

45. S. stellatum, Reinsch (In Rabh. Alg. Europ. No. 1407, 1862; Spec. Alg. Fung. p. 130, t. XXIII d, f. 2, 1866), var. **pulchellum,** n. v. Processubus 6—7, basi ornatis, quoque

processu prominentiis brevibus emarginatis binis instructo. A vertice visum stellatum, medio corona circulari aculeorum parvorum ornatum.

Long. 32, lat. 38. lat. isth. 13, long. proc. 9 μ; f. hexagona.

T. XIII, f. 24 (also WALLICH Mscr. No. 219, f. 1).

This is much larger than the German and British plants, and in outline combines some of the features of the preceding species. The endochrome is radiate, the number of rays being the same as that of the angles. It is not uncommon in Bengal. [It occurs to me to note that the species named *S. stellatum* by Mr. F. BÖRGESEN, Desm. Bras. p. 953, t. V, f. 53, must be renamed.]

46. **S. coroniferum,** n. sp. S. submediocre, tam longum quam latum; semicellulis fusiformibus, e basi regulariter et valde inflatis, apice verruculis parvis quadrangularibus 6 ornatis, apice truncata; sinu aperto, sub-rectangulo. A vertice visum 6-stellatum, angulis in processus rectos crassos 6 transverse granulato-striatos productis; centrale parte hexagonum, angulis rotundatis. Apicibus processuum truncatis granuliferis vel minute mucronatis.

Long. et lat. 40, lat. isth. 12, long. proc. 11 μ.

T. XIII, f. 21, also in WALLICH Mscr. No. 219, f. 1 a.

This differs from *S. rotula* NORDST. (Desm. Bras. p. 227, t. IV, f. 38) and from *S. coronulatum* WOLLE (Desm. U. S. A. p. 135, t. XLIV, f. 11, 12) in general outline, in size, and in being as broad as long.

47. **S. Willsii,** n. sp. S. submediocre, paullo latius quam longum, superiore parte granulata, apice sub-truncatum vel truncato-rotundatum; semicellulæ late cuneatæ, angulis basalibus rectis; juxta isthmum aculeis brevibus 12 (6 a fronte visis) instructæ; angulis 6 in processus rectos crassos protentis; processubus striato-granulatis, apice truncato-mucronatis, ad basin verrucis binatim positis præditis; sinu brevi, cuneato; membrana in inferiorem partem semicellularum non granulata, lævi. A basi visum angulis interne rotundatis; a vertice centro hexagonum, angulis bi-emarginato-rotundatis, interne verrucis parvis hexagonatim dispositis ornatum.

Long. 38, lat. 40, lat. isth. 12, long. proc. 9 μ. T. XIII, f. 25.

I have seen almost exactly the same form, but rather smaller (23×26 μ) in England, and long ago I wrote upon it to my friend A. W. WILLS, to whom I dedicate this, as *S. margaritaceum forma.* Nearest to *S. odontatum* WOLLE (Desm. U. S. A. p. 134, t. XLIII, f. 8) from which it differs in size and apical arrangement, though agreeing in possession of basal teeth.

48. **S. gemmulatum,** n. sp. S. mediocre, quarta parte latius quam longum; semicellulæ late cuneiformes, processubus rectis crassis granulato-striolatis 6 ad apicem cujusque semicellulæ instructæ; apicibus elevatis, paullo rotundatis vel sub-truncatis, duobus circulis gemmulorum ornatis; centrali parte frondis lævi, margine crenulate sinuato; sinu brevissimo, fere rectangulo. A vertice visum sex-radiatum, angulis introrsum late rotundatis; processubus apice rotundatis.

Long. 38, lat. 46—51, lat. isth. 12—14, long. proc. 11—13 μ. T. XIII, f. 26. Northern India.

The striæ in this plant are very faintly granulate, more approaching minutely rugose.

49. S. æquum, n. sp. S. mediocre, sexta parte latius quam longum; semicellulæ late cuneatæ, margine et apice sinuato-crenulatæ; apicibus (et radiis super. lat.) truncato-æquatis; basi rotundato-inflatæ; processubus vel radiis rectis, striate granulatis, apicibus truncate et minute mucronatis; centrali parte frondis glabra; sinu amplissimo, interne subacuto. A basi visum 6-radiatum, centro læve; angulis interne rotundatis.

Long. 35, lat. 42, lat. isth. 12, long. rad. 12—13 μ. T. XIII, f. 26 *.

50. S. pinnatum, n. sp. S. submediocre, fere tam longum quam latum; semicellulæ cuneato-ovatæ; apicibus (apud basin processuum) 12 pinnatis, pinnis crenato-emarginatis; quaque semicellula cum processubus 6 rectis crassis striato-granulatis apice truncatis minute mucronatis munita; semicellulæ apice truncato-rotundatæ aculeis parvis sparsis, et basi (ad radios) cum aculeis in series duplices verticales, instructæ; lateribus semicellularum sinuatis; sinu brevissimo, sub-acuto, aperto. A basi et a vertice visum 6-radiatum, intra angulos rotundatum.

Long. 38, lat. 42, lat. isth. 12, long. proc. 11 μ.

T. XIII, f. 27, also WALLICH Mscr. No. 218.

Var. **simplex,** n. v. Semicellulæ apice incavatæ, basi non aculeatæ, glabræ; pinnis emarginatis sed simplicioribus.

Long. 36—38, lat. 46—51, lat. isth. 12—14, long. proc. 12 μ. T. XIII, f. 29.

Both these plants are not uncommon in Dr. WALLICH's gathering.

51. S. torsum, n. sp. S. minus, quinta parte latius quam longum; semicellulæ cuneatæ, ventre inflatæ, apice paullo rotundatæ corona verruculis parvis 10—12 ornatæ; anguli cum radiis 5 incurvatis ad basalem partem verrucatis apicem versus minute striato-granulatis paullo attenuatis muniti; centrali parte frondis lævi; sinu brevi, cuneato-rotundato. A vertice visum 5-gonum, radiis contortis, angulis rotundate incisis.

Long. 26, lat. 32, lat. isth. 8, long. rad. cum prom. verruc. 11 μ.

T. XIII, f. 28 (also WALLICH Mscr. No. 256 B?).

Bengal, common.

52. S. ornatum (BOLDT) NOB. (*S. margaritaceum β ornatum* BOLDT Sibir. Chloroph. p. 115, t. V, f. 27). Paullo major quam plantula Sibirica.

Long. 28, lat. 32, lat. isth. 7, long. proc. 8 μ. T. XIII, f. 28 *.

This is very close to BOLDT's form, which (unlike his f. 26!) I hardly think can be classed under *S. margaritaceum*.

53. S. incisum, WOLLE (Desm. U. S. A. p. 132, t. XLI, f. 12—14) forma minor. Minor, sed fere ut in f. 12 WOLLEI l. c. delineata.

Long. 12, lat. 16.5, lat. isth. 5 μ (fide WALLICH Mscr. No. 215).

54. S. foliatum, n. sp. S. parvum, fere tam longum quam latum, semicellulis (cum. rad.) fusiformibus, e basi inflatis, apice elevato-truncatis, radiis sub-rectis 5 instructis; radii breves striolatæ apice rotundatæ (granulatæ?), quoque radio prominentiis binis conicis basi incluso; centrali parte frondis glabra; sinu aperto, brevi, latiori. A basi visum 5-gonum, radiis paullo recurvatis, cum appendiculis foliaceis.

Long. 20—22, lat. 24, lat. isth. 7, long. rad. c. prom. 5 μ. T. XIII, f. 30.

Note. The above plants Nos. 46—54 form an interesting series, all being evidently related yet differing in material points from one another, and agreeing in other details with those species of which *S. margaritaceum* Ehr. and *S. rotula* Nordst. are the extremes.

55. **S. truncatum,** n. sp. S. minus, fere tam longum quam latum; semicellulis ellipticis, basi et apice æqualiter rotundatis, 3-gonis; angulis paullo productis, truncatis, breviter dentatis; semicellulæ apice verrucis (a vertice triangulatim positis) ornatæ, reliqua frondis lævi; margine basis sinuata; sinu brevi, acuto, extrorsum valde ampliato. A vertice 3-gonum, lateribus paullo incavatis, apicibus truncatis.

Long. et lat. 29—30, lat. isth. 10 μ (fide G. C. W.).

T. XIII, f. 20, after Wallich Mscr. No. 266.

In general outline this agrees fairly well with the variety (*var. β Wolleanum* Nob.) of *S. asperum*, figured by Wolle (Desm. U. S. A. p. 127, t. XLII, f. 7, 8) which although related to that species, is certainly not the form of Brébisson (*β proboscideum* exclus.). Wallich distinctly states »frond smooth», all the forms of *S. asperum*, as the name indicates, being rough and granular. This form has the sides crenato-sinuate only, and seems intermediate in form between Brébisson's species *asperum* and *scabrum*.

56. **S. furcatum** (Ehrb) Bréb. (Liste p. 136, 1856; Arch. in Prit. Inf. p. 743; *Xanth. furcatum* Ehrb. Abhl. Berl. Akad. p. 318, 1833; Infus. p. 148, t. X, f. 25; Meteorp. p. 12, t. I, f. 21; *Staur. spinosum* Bréb. in Ralfs Br. Desm. p. 143, t. XXII, f. 8; *Phycastrum furcigerum* Ktz Phyc. Germ. p. 138, 1845; *Asteroxanthium furcatum* Ktz. Sp. Alg. p. 183, 1849). Forma **Indica,** n. f.

Long. 23, lat. 18 (s. proc.); long. 30, lat. 28 (c. proc.) lat. isth. 8.5 μ, fide G. C. W. Mscr. No. 222. T. XIV, f. 6.

In this form the processes at the angles are normal in number, but the subsidiary processes are more sub-marginal than dorsal in position; this is seen in the vertical view, in which they appear very short.

Raneegunge, Nov. 1855; G. C. W.

Note. The *Asteroxanthium bisenarium* of Kützing (Spec. Alg. p. 183, 1849 (non *Xanth. bisenarium* Ehrb., On Bailey, p. 46 Verbr. Amer.) = Xanth. — No. 3, Bailey Am. Bacill. p. 291, t. I, f. 16, which is most certainly this species! Referring to Ehrenberg's critical list of Bailey's forms on p. 46 Verbr. 1843, I find that he refers this to his *Xanth. coronatum*, p. 138, No. 259, t. IV, f. 26, l. c.; which is certainly different from Bailey's icon, and is really = *St. furcigerum* Bréb., in Menegh. Synops. p. 216; so that the specific name *coronatum* of Ehr. is invalid. This is one of several instances in which Ehrenberg has failed to recognize his own species, or has described the same plant by different names!

57. **S. triangulare,** n. sp. S. parvum, quinta parte longius quam latum; semicellulis cuneatis, apice leniter rotundatis, ventre paullo inflatis; triangulatis, quoque angulo processubus binis sub-verticalibus positis apice bidentatis vel furcatis instructo; membrana tota glabra; sinu amplissimo, fere rectangulo. A vertice visum triangulare, processubus tribus planis tribus elevatis.

Long. 26, lat. 22, lat. isth. 6, long. proc. 4 μ. T. XIII, f. 33.

Central India.

This little form is like a very minute *Stau. furcigerum* BRÉB. (ut supra), but the processes are not attenuate and the frond is quite smooth.

58. **S. pansum,** n. sp. S. submediocre, tam longum quam latum, subcirculare; semicellulis ellipticis, dorso leniter rotundatis, ventre paullo inflatis, triangulatis, quoque angulo processubus 4 rectis divergentibus verticaliter positis (2 supr. 2 infer.) apice tridentiferis munito; membrana glabra; sinu valde aperto introrsum rotundato. A basi visum triangulare, angulis rotundatim fissis, lateribus paullo incavatis.

Long. et lat. 33, lat. isth. 8, long. proc. 7—8 μ (fide G. C. W.). T. XIII, f. 32, after WALLICH Mscr. No. 211.

This seems nearest to the form I have named *S. furcatum f. Indica* (sub. No. 56) from which it differs in the processes being duplex and binate, and deeply tridentate at their apices.

59. **S. Wallichii,** n. sp. S. submediocre, fere tam latum quam longum, egregium; semicellulis quadrangulatis vel indistincte hexagonis, basi inflatis, apice rotundatis; anguli superiores in processus 6 (divergentes) producti; processubus sub-erectis, apice 3—4-fidis; anguli basales cum processubus parvis sessilibus 3—4 dentatis muniti; superficie lævi; sinu aperto, sub-cuneato, interne rotundato. A vertice visum 6-gonum, stellatum; angulis introrsum rotundatis; processubus minoribus non visibilibus.

Long. 40, lat. 38, lat. isth. 10; long. proc. super. 12 infer 1.5—2 μ (fide G. C. W. Mscr. cum icone No. 210). T. XIII, f. 34.

Raneegunge, Nov. 1855. Rare.

To my valued friend G. C. WALLICH I dedicate this micro-plant.

60. **S. sexangulare** (BULNH.) LUND. (Desm. Suec. p. 71, t. IV, f. 9; *Didymocladon sexangularis* BULNH. in Hedw. p. 51, t. IX, A f. 1; *Didymocladon stella* Mask. N. Z. Desm. p. 308, t. XI, f. 9, 10 1880; *Stau. furcato-stellatum* REINSCH Contrib. p. 85, t. XVI, f. 1, 1875). Formæ:

γ. **crassum,** n. v. Cum processubus in ratione dimensionibus crassioribus quam in α (LUND. l. c.): processus aut sinuati et glabri aut serrati.

Long. 60—80, lat. 66—75 (c. proc.), lat. isth. 12—15, long. proc. 16—19, crass. proc. 7—8 μ. T. XV, f. 1, a b for. glabrum; c d forma dentato-serratum.

δ. **intermedium,** n. v. Multo gracilior quam præcedens; processubus paullo attenuatis.

Long. 55—60, lat. 60—64 (c. proc.), lat. isth. 10—11, long. proc. 15—16, cr. proc. centr. 4—4.5 μ. T. XV, f. 2, also in WALLICH Mscr. No. 212, 214.

Bengal, G. C. W.; Khasia, G. v. L.

ε. **attenuatum,** n. v. Radiis et processubus tenuibus (*Stau.* (*Didymocladon*) *furcigerum* MASKELL, N. Z. Desm. pp. 246, 254, t. XXIV, f. 13, 1882).

Long. 48—50, lat. 52—57 (c. proc.), lat. isth. 8. long. proc. 14—16, crass. proc. 2 μ. T. XV, f. 3.

All the above forms, as seen by me, are pentagonal.

Formæ Wallichianæ:

1. θ triangularis. 2. ζ compressa (2-angulata).

Formæ parvæ a cl. G. C. WALLICH observatæ, sec. Mscr. No. 216; Proc. et rad. sinuatis et glabris aut serratis.

Long. 42, lat. 43 (c. proc.); long. et lat. (s. proc.) circ. 23, lat. isth. 6—7, long. proc. 7—9, crass. proc. 2—3 μ, fide G. C. W. l. c.

The first 3 mentioned above I have found to be exceedingly common in the Bengal matériel. All the apices appear to be simple rotundate, I have not seen one approaching the producto-truncate form of apex mentioned by NORDSTEDT (Alg. N. Z. p. 35, t. IV, f. 1); but it is evident that this is a very polymorphic species. MASKELL'S f. 13 b is hexagonal, a is pentagonal; his f. 10 (of 1880) is heptagonal. Two of WALLICH'S icons show that the lower or basal radii are often much convergent, and cross those of the other semicell, in this case the sides of the semicells appear laterally inclined. JOSHUA, in Burm. Desm. p. 642, enters this species twice, under BULNHEIM'S and REINSCH'S names!

T. XIV, f. 1; a f. θ triangularis; b f. ζ compressa.

61. S. horridum, n. sp. S. minus, valde latius quam longum; semicellulæ fusiformes, apice truncato-emarginatæ, basi paullo inflatæ; triangulatæ; intra angulos processubus binis apiculatis vel emarginatis ornatæ; anguli in radios breves producti; radiis valde aculeatis, apicibus 3—4-fidis; semicellularum basis aculeata; juxta isthmum glabra; sinu profundo, acuto. A vertice visum triangulare, lateribus sub-rectis; medio verruculis triangulatim positis ornatum.

Long. 22, lat. 29, lat. isth. 8 μ (after WALLICH Mscr No. 233). T. XIV, f. 4.

Nearest to *Stau. aculeatum* (EHR.) MENGH., from which it differs in the non-aculeate apices and in the brevity of the processes.

62. S. pisciforme, n. sp. S. mediocre, circ. quinta pars latius quam longum; semicellulæ longe fusiformes (»pisciformes»), basali parte paullo inflatæ, dorso leniter convexæ; dorsum processubus brevibus furcatis 6 instructum; semicellulæ basi prominentiis sessilibus brevibus emarginatis 6 ornatæ; angulis 3, recte productis, lævibus, apicibus furcatis; membrana glabra; sinu profundo, ampliato, interne rotundato. A vertice visum triangulare, lateribus medio paullo convexis, angulis acutis.

Long. 46—50, lat. 56—62 (c. rad.). lat. isth. 10—14 μ. T. XIV, f. 7, also in WALLICH Mscr. No. 236, 237.

63. S. Indicum, n. sp. S. sub-mediocre, $1\frac{1}{2}$—$1\frac{2}{3}$-plo latius quam longum; semicellulæ late cuneatæ, dorso paullo rotundatæ, basi inflato-sinuatæ; dorsum processubus brevibus erectis furcatis 6 instructum; semicellulæ trigonæ, angulis processubus non longis serratis apice dupliciter bifidis (vel 2 et 2 aculeis verticaliter et binatim) munitis; membrana reliqua glabra; sinu brevi, sub-acuto. A vertice visum triangulare, lateribus leniter incurvatis. Massa chlorophyllacea 3-radiata.

T. XIV, f. 11, after WALLICH Mscr. No. 232.

Long. 20, lat. 29 (c. proc.), lat. isth. 6.5 μ.

» 24, » 42 » » » 9,5 μ.

Raneegunge. 20 Nov. 1885, G. C. W.

The doubly bifid apices of the processes, shewn at f. 11 b, are very peculiar.

64. S. stellinum, n. sp. S. magnum, 1½-plo latius quam longum; semicellulæ late cuneatæ, dorso paullo convexæ, e basi paullo inflatæ; angulis 5 longe productis, processubus divergentibus attenuato-sinuatis apice dilatato-trifidis munitis; membrana glabra; sinu vix inciso, amplissimo. A basi visum 5—6-gonum, stellatum; juxta isthmum cum 5 stigmatibus triplicibus sessilibus ornatum.

Long. 60, lat. 90 (c. proc.), lat. isth. 7, long. proc. 34, long. acul. 5—7 *μ*. T. XV, f. 6.

Central India.

A peculiar form, apparently between *St. aspinosum* WOLLE (Desm. U. S. A. p. 143, t. LI, f. 22, 23), and *St. platycerum* JOSH. (Burm. Desm. p. 643, t. 24, f. 1. 2). it is smaller and not with spinous or granulate arms, but with basal stigmata.

65. S. senarium (EHRB.) RALFS (Br. Desm. p. 216, 1848; *Desmidium senarium* EHR. Verbr. p. 124, t. IV, f. 22, 1843; *Stephanoxanthium senarium* KUTZ. Sp. Alg. p. 184. 1849; *S. furcatum* v. *senarium* auct. nonnull.).

Long. 34, lat. 26 (s. proc.); long. 46, lat. 50 (c. proc.); lat. isth. 11, long. proc. mag. 10—13, long. proc. min. 3—4 *μ*. T. XV, f. 13.

This form is not uncommon in Bengal, though not noticed by WALLICH in Mscr. It appears to be much smaller than the Swedish plants observed by LUNDELL, Desm. Suec. p. 67, of which it is to be regretted he did not give a figure.

Note. Wilthout entering into the *quæstio vexata* whether *S. senarium* is or is not a var. of *S. furcatum* (EHR.) BREB., the following note by NORDSTEDT is of interest: — Cfr. RABH. Alg. Eur. No. 2325, »*St. furcatum f. trigona;* SANDHEM — O. NORDSTEDT» . . . »Inter hoc Staurastrum individua parcissime occurrunt quorum semicellulæ una ad *St. spinosum* RALFS altera ad *St. senarium* EHR. pertinet.»

66. S. nonanum, n. sp. S. magnum, paullo longius quam latum (proc. incl.); semicellulis depresso-globulatis, lævibus, dorso et ventre rotundatis; angulis 3—4, quoque cornubus longis crassis rectis lævibus divergentibus 3 apice furcatis vel forcipigeris armato; sinu non profundo, rotundato. A basi et a vertice visum tri-quadrangulare, processubus 9—12 radiantibus, lateribus valde convexis, angulis acuto-rotundatis vel rectangulo-rotundatis.

Long. 38—42, lat. 36—40 (s. proc.); long. circ. 80, lat. circ. 74 (c. proc.); lat. isth. 19, long. proc. 18—22 *μ*. T. XV, f. 14.

f. **minor.** Long. 40, lat. 28 (s. proc.); long. 48, lat. 46 (c. proc.); lat. isth. 13, long. proc. 12 *μ*.

WALLICH gives: — » 33, » 23 » ; » 50, » 53 » ; » 13, long. proc. 14—21 *μ*, in Mscr. No. 213. T. XV, f. 15.

— — **quadrangulare.** Status 4-angulatus formæ præcedentis.

Long. 29, lat. 26, (s. proc.); long. et lat. 50 (c. proc.); lat. isth. 14, long. proc. 10—12 *μ*. T. XV, f. 24; XVI, f. 1.

The forms of this species, except the 4-angled one, are exceedingly common in the Bengal district. It seems nearest to *S. subarmigerum* ROY and BISSET (Jap. Desm. t. 269, f. 2), but differs in the decidedly *convex* sides in vertical view, while the Japanese plant has »sides concave». Mr. ROY in litt. considers this = St. armigerum

Bréb. (Liste p. 136, t. I, f. 22), but I believe that Breb.'s plant = *St. eustephanum* Ehr. (*Desmidium eustephanum* Ehr. Verbr. p. 124, t. IV, f. 23, 1843), both of which are granulate, with serrate arms and margin, while this is quite smooth, besides differing in other details.

67. S. subarmigerum, Roy et Bisset (Jap. Desm. p. 239, t. 269, f. 2, 1886) forma.

Long. 22, lat. 21 (s. proc.), long. 28, lat. 32 (c. proc.), lat. isth. 8—10, long. proc. 4—5 μ. Wallich, in Mscr. No. 220, gives long. et lat. (s. proc.) 31, lat. isth. 8.7, long. proc. 8—9 μ. T. XIII, f. 31.

In this peculiar plant the processes are the exact reverse of those in *St. furcatum*, being 2 superior and 1 inferior at each angle, and divergent. From the above dimensions it appears that the forms noted by Wallich were larger than those I have seen, and also the Japanese plants of R. and B. Could it not be considered as a *reversed* variety of *St. furcatum?*

68. S. arcuatum, Nordst. (Norg. Desm. p. 36, t. I, f. 18, 1873).

Long. 20—24, lat. 28—32 (s. proc.); lat. isth. 7—9 μ, fide G. C. W. Mscr No. 244. T. XIV, f. 20, after Wallich l. c.

There seems to be but little difference between the Norwegian and Indian forms, except that the dorsal processes in the latter are a little longer and in vert. v. are more divergent.

69. S. Hantzchii Reinsch (Spec. Alg. Fung. p. 129, t. XXII D f. 4, 6, 1, 1866; *St. intricatum* Delp. ex parte (Desm. Sub. Alp. p. 139, t. XI, f. 10, 14, 15, 20; excl. f. 11? 12, 13, 16, 18, 21; 1877) — var. **cornutum,** n. v.

Long. 24, lat. 20 (s. proc.); long. et lat. 30 (c. proc.); lat. isth. 9, long. proc. 6—7 μ.

This variety, though smaller in size, differs but little from Reinsch's form except in the length of the processes. It is nearly equal in dimensions to the Italian plant of Delponte. T. XV, f. 23.

70. S. infestum, n. sp. S. parvum, fere tam longum quam latum; semicellulis cuneatis, dorso convexis, ventre paullo inflatis; angulis tribus rotundate fissis, in processus rectos binos divergentes productis; dorso apud angulos processubus 3 sub-erectis brevibus munito; processubus omnibus apice furcatis; superficie tota lævi; sinu brevi, sub-acuto. A vertice visum triangulare, lateribus paullo convexis, processubus ad angulos radiatim dispositis.

Long. 17, lat. 13 (s. proc,); long. 22, lat. 19 (c. proc.); lat. isth. 5, long. proc. dors. 2, long. proc. ang. 4—5 μ. T. XV, f. 21.

71. S. Royii, n. sp. S. minus, fere tam latum quam longum; semicellulis cuneatis, dorso convexis, ventre paullo inflatis; angulis 3—4, late rotundate fissis, in processus rectos binos divergentes productis; dorso supra angulos processubus (æquali longitudine cum inferioribus) sub-erectis 3—4 munito; processus omnes furcati; membrana glabra; sinu brevissimo, rotundato. A vertice visum 3—4-angulare, lateribus paullo convexis; processubus (1 super. et 2 infer.) ad angulos productis radiantibus.

Long. 22, lat. 18 (s. proc.); long. 32, lat. 30 (c. proc.); lat. isth. 8. long. proc. 7—8 μ. T. XV, f. 25.

I dedicate this distinct little species to a good micro-observer, and my valued friend, Dr. JOHN ROY, of Aberdeen.

72. **S. ineditum,** n. sp. S. mediocre; fere tam longum quam latum (incl. proc.); semicellulæ fusiformes, dorso convexæ, e basi regulariter expansæ; angulis 3 in processus rectos singulos productis, angulos versus processubus brevioribus 3 dispositis (1 dorsali et 2 ventralibus); processus omnes apice furcati; membrana lævi; sinu aperto, brevi, rotundato. A vertice visum triangulare, lateribus convexis, versus apices attenuatis.

Long. 36, lat. 28 (s. proc.); long. et lat. 48 (c. proc.); lat. isth. 11; long. proc. ang. 10—11, long. proc. cæt. 6—7 μ. T. XV, f. 27.

This is probably the same as the form included by DELPONTE under his species *St. intricatum* (Desm. sub. alp. t. XI, f. 16, 21, cæt. excl.), in which certainly 3 diverse forms are described.

73. **S. Japonicum** (R. & B.) nob. (*St. Hantzschii var. β Japonicum* ROY and BISSET, Jap. Desm. p. 240, t. 269, f. 5). S. mediocre, quarta vel quinta parte longius quam latum (proc. incl.); semicellulis a fronte visis perfecte globosis, dorso radiis 5–7 sub-longis rectis fere erectis apice bifidis instructis; ventre radiis 8—10 longioribus rectis fere horizontalibus apice bifidis munitis; semicellulis glabris non sub-lobatis ut in *St. intricato* DELP., nec cuneato-fusiformibus ut in *St. Hantzschio* REINSCH; radiis lævibus non margine serratis vel dentatis; sinu aperto, rotundato, in visu basali circulo granulorum suturam circum ambiente. A vertice visum 8—10-radiatum, angulis interne rotundatis.

Long. 37—40, lat. 18—21 (s. proc.); long. 46—50, lat. 33—40 (c. rad.), lat. isth. 10—12, long. rad. 10—13 μ. T. XVI, f. 24.

The number of rays in this form varies considerably; taking the vertical ones first and the horizontal ones in succession, I have noted forms thus, 5—8 one specimen, figured; 5—9, figured; 6—9 R. et B. l. c.; 6—10; 5—10. It appears to be nearly related to *St. leptacanthum* NORDST. (Desm. Bras. p. 230, t. IV, f. 46), but differs much therefrom in being smaller and with considerably shorter arms, which are not so widely expanded at the furcate apices.

74. **St. Bissetii,** n. sp. S. minus, fere tam longum quam latum; semicellulis cuneatis, dorso late et ventre paullo rotundatis, triangulatis; quoque angulo processubus brevibus rectis lævibus apice furcatis 7 (3 et 3 utroque latere verticalibus, et 1 centrali) armato; membrana glabra; sinu aperto, rotundato. A vertice visum triangulare, lateribus paullo incurvatis, processubus radiantibus divergentibus.

Long. 26, lat. 18 (s. proc.); long. 30, lat. 32 (c. proc.); lat. isth. 8, long. proc. 5—7 μ. T. XVI, f. 26.

To my kindly correspondent J. P. BISSET, of Banchory, (coadjutor of Mr. ROY in micro-botany,) I dedicate this distinct form.

75. **S. rusticum,** n. sp. S. minus, quinta parte latius quam longum; semicellulis irregulariter cuneatis, dorso convexis, ventre inflatis, lævibus; angulis 3, in processus paullo convergentes, minute aculeatos, apice 3–4 dentatos, productis; quoque angulo processubus brevibus 2 erectis bifidis, cum aculeo brevi crasso unico inter verrucas 2, ornato; parte centrali frondis lævi; sinu brevi, acuto. A vertice visum triangulare, lateribus in centrali parte fere rectis apice acutis.

Long. 24, lat. 30 (c. proc.), lat. isth. 7, long. proc. 7—8 μ. T. XVI, f. 27.

76. S. Zelleri, n. sp. S. submediocre, fere tam longum quam latum, semicellulis a fronte globosis, processubus 5—6 lateralibus horizontalibus lævibus rectis apice furcatis munitis, et æque numero processuum dorsalium consimilium verticalibus, et supra inferiores dispositis, instructis; membrana glabra; sinu brevi, rotundato. A vertice visum 5—6-gonum, stellatum; angulis introrsum rotundatis; processubus superioribus a inferioribus subtentis.

Long. 28—30, lat. 29—33, lat. isth. 7—9, long. proc. 6—7 μ. T. XVI, f. 28.

I have given this specific name in remembrance of Dr. G. Zeller, who, in 1873, wrote upon Indian Fresh-water Algæ.

77. S. Renardii Reinsch (Sp. Alg. fung. p. 127, t. XXIII A, f. 1, 1866; *Didymidium* (*Staurastrum*) *Renardii*, Reinsch Alg. Frank. p. 168, t. VII, f. 9, 1867; *Stau. truncatulum* Reinsch Contrib., p. 91, t. IX, f. 3, 1875).

Long. 25, lat. 22 (c. proc.), lat. isth. 7, long. proc. 3—4 μ. T. XVII, f. 3; a is shewn slightly oblique.

This seems not uncommon in Bengal. Refering to the last synonym, the change of name by its own author without apparent cause is hardly commendable. Nordstedt (Alg. N. Z. p. 36, t. IV, f. 2) very properly retains the old name.

78. S. pseudofurcigerum Reinsch (Alg. Frank. p. 169, t. XI, f. 2, 1867; Sp. Alg. fung. p. 128, t. XXIII, C f, 1, 1866; Wolle, Desm. U. S. A. p. 147, t. LII, f. 27, 28, 1884; Cooke Br. Desm. p. 147, t. LXI, f. 4, 1887; *Stau. furcatum c pseudofurcigerum*, Rabh. Fl. Eur. Alg. III, p. 218, 1868; non Lundell (Desm. Suec. p. 71, nec Cooke J. Q. Club, p. 208, t. 14, f. 1—3, 1880). *Forma.*

Lat. 36, proc. apic. longit. 6 μ. T. XVII. f. 5.

I overlooked this form when making my sketch No. 667, so only drew it in vert. view, but think I am correct in thus referring it. The species of Ehrb. *St. eustephanum* has frequently been mistaken for this species, though Reinsch (in mem. cit. pp. 169 and 128) says distinctly »membrana glabra». The principal processes, at the angles, are shorter than in *furcatum* and *senarium*.

79. S. saltans, Joshua Burm. Desm. p. 641, t. 23, f. 21, 1886).

Long. 43—47, lat. 65—80, lat. isth. 10—12, long. proc. 17—24 μ. T. XIV, f. 8, (b corpore in capsulà incluso).

At b a curious state is depicted (after Wallich Mscr. No. 261, f. 4); Dr. W. says, »The arms appeared protruding from a distinct membranous elliptical cell — the upper spines being . . . reflected upwards, so as to meet each other at the inner side of the top of the cell , . ., these spines are not completely developed». The form is 2-angled, and near to *S. grallatorium β forcipigerum* Lagerh. (Amer. Desmfl. p. 249, t. 27, f. 27), and to the type-form *S. grallatorium* Nordst., q. v. No. 83.

80. S. galeatum, n. sp. S. mediocre; $1^1/_2$—$1^3/_4$-plo latius quam longum; semicellulæ cuneatæ, dorso elevato-rotundatæ spinulis singulis crassis capitato-acutis horizontalibus utroque latere ornato (spinulis nonnullis aliter cuneato-acutis), ut »galeam» ferentes; ventre paullo inflatæ; angulis 3, longe productis, processubus convergentibus, margine serrato-dentatis apice inæqualiter furcatis, quoque angulo ad marginem superiorem basis

processu (vel aculeo erecto crasso, vel processu erecto emarginato) instructo; centrali parte frondis lævi; sinu brevi, rotundato. A vertice visum triangulare, lateribus paullo convexis.

T. XIV, f. 3, 9, 10 (9 after WALLICH Mscr. No. 259, 261, f. 3).

These forms are frequently »compressed» or 2-angled, f. 9 is so; 9 a is an example of incomplete cell-division; WALLICH (from whom I copied them) thinks b is »an aborted cell» — may it not be the very commencement of division? Dimensions:

Long. 46, lat. 76, lat. isth. 10, long. proc. 26 (c. acul.) μ.
» 41, » 58, » 9, » » 17 » »
» 45, » 69, » 9, » » 21 »
» 38, » 60, » 9, » » 19 » . »

Fairly common in Bengal, G. C. W., 1855; East India, from *Utricularia fasciculata*, G. VON L., 1889.

81. S. orientale, n. sp. S. mediocre, quinta parte latius quam longum; semicellulis cuneatis, dorso elevato-rotundatis utroque latere apicis spinulis singulis crassis transverse divergentes munitis; ventre paullo inflato; angulis 2, processubus crassis paullo convergentibus, margine inferiore sinuatis, superiore aculeis 3—4 validis elongatis erectis armatis, apice 1—3 spinulis vel prominentiis munitis; membrana reliqua glabra; sinu brevi, rotundato. A vertice visum 2-gonum, compressum, semicellulis c. proc. angusto-fusiformibus.

Long. 50, lat. 64 (c. proc.), lat. isth. 14; long. proc. 16, crass. semic. 18—21 μ. T. XIX, f. 5 (after WALLICH Mscr. No. 259).

There seems to be a small form of this, with dimensions:

Long. 33, lat. 48, lat. isth. 10, long. proc. 10 μ. = **f. minor.**

WALLICH says »Constriction marked by a band», but I do not notice this in his icons.

82. S. leptocladum NORDST. (Desm. Bras. p. 218, t. IV, f. 57) var. **cornutum,** WILLE (Bidr. Sydamer. Alg. flor. p. 19, t. I, f. 39). T. XIV, f. 12 (after WALLICH Mscr. No. 252, 253, 255) × 330.

Long. 45—50, lat. 90—98, lat. isth. 8—9, long. proc. 33, crass. semic. 17 μ.

These dimensions are from his drawings, but he must have seen a smaller form, long. 30, lat. 58,5 μ! **(f. minor).**

T. XIV, f. 16 (from Central India) × 500.

Long. 46, lat. 96, lat. isth. 9, long. proc. 32 μ.

Neither WALLICH nor I have seen the typical form.

83. S. grallatorium, NORDST. (Desm. Bras. p. 228, t. IV, f. 52).

Long. 40, lat. 96, lat. isth. 8, long. proc. 32, crass. 16 μ. T. XIV, f. 15.

Central India.

Exactly like the Brazilian form, but a little larger.

84. S. pseudosebaldi WILLE (Norg. Fersk.-alg. p. 45, t. II, f. 30) β **bicorne** BOLDT (Sibir. Chloroph. p. 117, t. VI, f. 36).

Forma cum centrali parte apicis non inciso-aspera.

Long. 45, lat. 65, lat. isth. 9, crass 15 μ. T. XIV, f. 14 × 330, after WALLICH Mscr. 251 B.

Baboosole, 22 Oct. 1855, G. C. W.

γ **pulchellum,** n. v. Apice productum, truncato-crenatum, apud angulos tricornutum, cornubus brevibus crassis acutis vel emarginatis; basi inflatum, inflatione summa mucronata.

Long. 42—50, lat. 70—75, lat. isth. 15 μ. T. XVI, f. 14.

α **typica,** WILLE l. c., long. 50, lat. 57 μ, ex *Utricularia stellari*, from the Himalayas, G. VON L.

85. **S. Bengalense,** n. sp. S. submagnum, plus $1^1/_2$-plo latius quam longum, compressum; semicellulis cuneatis, dorso leniter convexis, ventre inflatis; in angulis 2 longe productis; processubus convergentibus, margine serrato-dentatis apice trifidis; dorso et apice semicellularum seriebus 3 verrucarum tranverse ordinatis, a vertice visibilibus; semicellulæ in basali parte utroque latere 4 vel 8 prominentiis brevibus emarginatis verticaliter (2, 2) positis ornatæ; membrana reliqua lævi; sinu brevi, cuneato-rotundato, externe ampliato. A vertice visum longe fusiforme.

Long. 53, lat. 87, lat. isth. 11, long. proc. 25, crass. 18 μ.

Forma minor; long. 31, lat. 46 μ. T. XIV, f. 13 × 300 (also in WALLICH Mscr. No. 251 A.).

86. **S. Sunderbundense,** n. sp. S. mediocre, circ. 5-ta parte longius quam latius; semicellulæ cuneatæ dorso verrucis emarginatis præditæ, ventre sinuatæ; in processus 3 angulis productæ, processubus crassis verrucose striato-dentatis paullo convergentibus apice 3-aculeatis; centrali parte frondis lævi; sinu brevi, rotundato. A vertice visum triangulare, centro coronâ verrucarum ornatum, processubus apud bases seriebus 2 verrucarum vel dentium instructis; a basi visum centro paullo rugatum non dentatum. *Stau. pseudosebaldo* WILLE, Norg. Desm. p. 45, t. II, f. 32 proximum?

Zygospora globosa, spinis longis rectis attenuatis basi conicis apice bi-furcatis (vel 4-ramosis) margine 7 visibilibus ornata.

Long. 40, lat. 42—47, lat. isth. 10, Zygospora dimetro 25, long. spin. 16—17 μ. T. XIV, f. 18 × 400; Zygospore, etc. after WALLICH Mscr. No. 228.

87. **S. Sonthalianum,** n. sp. S. mediocre, circ. $1^1/_2$-plo latius quam longum, bicornutum vel 3-angulare; semicellulæ late triangulares, dorso et ventre convexo-emarginatæ; centrali parte frondis lævi; processubus margine inferiore rugosis, superiore basi emarginato-verrucatis apice dentatis finibus furcatis; sinu brevi, acuto. Processus leniter convergentes. A latere visum 2—3-gonum; f. 2-gona fusiformi apice verrucis in series duas, et f. 3-gona lateribus incavatis apice verrucis triangulatim positis (centro lævi), supra processus æque verrucosum, ornata. Zygospora ovalis, spinis longis rectis attenuatis, basi conicis, apice 4-ramosis, apud marginem circ. 9 visis, armata.

Long. 40—48, lat. 53—69, lat. isth. 10; Diam. zygosp. 35 × 45, long. spin. 22 μ. T. XIV, f. 27 × 400 (also in WALLICH Mscr. No. 227, 230, 231; zygosp. after WALLICH No. 229).

The 2-angled form in vert. v. is much like *S. bicorne* HAUPTFL. (Zellmemb. Desm. p. 37, t. III, f. 24), but that is punctate and the verrucæ do not extend *in*

series upon the arms; the front v. entirely differs in the basal portion. The 3 angled form seems nearest to, but smaller than, *S. Sebaldi β Brasiliense* Börgesen (Desm. Bras. p. 952, t. V, f. 51); it is also near to the next, than which it is much smaller and more depressed.

88. S. proboscideum (Bréb.) Arch. (in Ralfs Br. Desm. p. 139, as *S. asperum β proboscideum*, t. XXIII, f. 12 b. c. non a; *S. proboscideum* Arch. in Prit. Inf. p. 742, 1861), *β* **altum** Boldt (Sibir. Chloroph. p. 117, t. VI, f. 34, 1885).

Long. 75—80, lat. 66—70, lat. isth. 17—19 μ. T. XVI, f. 46; XXI, f. 6.

I think this is quite distinct from *S. asperum;* both that species and this one are omitted from Brébisson's 'Liste', 1856!

Northern India.

89. S. paradoxum Meyen (Einige nied. Algform. p. 777, t. 43, f. 37, 38, 1828! *Micrasterias staurastrum* Kütz. Synops. p. 599, 1833; *Phycastrum paradoxum* Kütz. Phyc. Germ. p. 138, 1845; *Goniocystis* (*Staurastrum*) *paradoxum* Hass. Br. Fr. Alg. p. 354, t. 85, f. 3, 1845).

α **Forma** 2—3-gona.

Long. 35—40, lat. 50—55, lat. isth. 4, crass. 7, long. proc. 10—13 μ.

β **longipes** Nordst. (Norg. Desm. p. 35, t. I, f. 17).

Long 50—60, lat. 75, lat. isth. 7, crass. 12, long. proc. 16—18 μ.

Zygospora globosa, glabra, colore fusco-brunnea — diametro 12 μ. T. XV, f. 4, *α*, a b d e; *β*, c f. (a b f c after Wallich Mscr. No. 234).

α. This seems a rather larger form than that of Ralfs, Br. Desm. p. 138; *β.* compared with the Norwegian form of Nordstedt l. c. is much more depressed, less stout in the body, but of equal expanse of arm.

γ **depressum,** n. v. Processubus fere parallelis.

Long. 20, lat. 28, lat. isth. 4 μ. T. XV, f. 5.

90. S. hexacerum (Ehrb.) Wittrock (Gotl. Öl. Sötv. Alg. p, 51, 1872; *Desmidium hexaceros* Ehrb. Beitr. Erk. Organ. p. 293, 1834; Infus. p. 141, t. X, f. 10, excl. f. f., cfr Wittr.! *Binatella tricornis,* Bréb. Alg. Fal. p. 57, t. VIII, 1835! *Staurastrum tricorne,* Mengh. Synops. p. 225, 1840; Ralfs Br. Desm. t. XXII, f. 11, XXXIV, f. 8, 1848).

Long. 21, lat. 27, lat. isth. 5.5 μ.

In Meteorp. p. 12, t. I, f. 11, 1839, Ehrenberg named this form *Desmidium hexaceros,* ut supra; in Verbr. Amer. 1843, p. 46, he re-names the form (fig. 2, 3 in Bailey's list) as *D. tridens,* and in the same work p. 159 he styles it *D.* (*tridens*) *hexaceros,* a singular caprice! Cfr note sub No. 56.

91. S. subrotula, n. sp. S. mediocre, sexta parte latius quam longum; radiis 5—6 præditum; semicellulis ovato-cuneatis, dorso convexis coronâ verrucarum parvarum instructis, ventre sinuatis; radiis rectis convergentibus rugatis dentibus minutis præditis, apice 3—4-fidis; centrali parte frondis lævi; sinu brevissimo, sub-acuto. A vertice visum 5—6-gonum, stellatum; centro corona circulari verrucarum ornatum; angulis interne rotundatis.

Long. 34, lat. 36, lat. isth. 10 μ. T. XV, f. 7.

92. **S. ordinatum,** n. sp. S. mediocre, circ. $1^1/_2$-plo latius quam longum; semicellulæ triangulares, dorso truncatæ processubus paullo elevatis et latis emarginatis 2 (6 a vertice visis) ornatæ, ventre bi-sinuatæ, suturà aculeis 12 (6 super. 6 infer. binatim angulis suppositis) divergentibus instructæ; radii 3 paullo inflexi margine inferiore et lateribus dentibus minutis 3-seriatim ordinatis præditi, apice 3-aculeati; margine superiore basi processubus 4 conico-acutis, 2 a fronte visis, margine reliqua dentata; centrali parte frondis glabra; sinu parvo, rotundato. A vertice visum triangulare; lateribus centro vel rectis vel paullo incurvatis.

Long. 31, lat. 48, lat. isth. 7 μ. T. XV, f. 9.

93. **St. laceratum,** n. sp. S. mediocre, paullo latius quam longum; semicellulis cuneatis, dorso sub-truncatis paullo productis verrucis late emarginatis 9, 3 a fronte visibilibus, ornatis; ventre inflatis aculeis parvis sparsis instructis; angulis 3 processubus convergentibus curvatis basi super. parte 1—2 cornutis superficie dentatis apice 2—3-fidis productis; apud bases processuum, in parte dorsali, prominentiis 3 erectis capitatis tridentiferis armatis; sinu brevi, rotundato. A vertice visum triangulare, lateribus centro fere rectis vel paullo incurvatis angulos versus paullo inflatis.

Long. 50—56, lat. 52—65, lat. isth. 9—12 μ. T. XV, f. 11, (also in Wallich Mscr. No. 260).

94. **S. resupinum,** n. sp. S. mediocre, circ. $1^1/_3$-plo latius quam longum; semicellulis triangularibus, dorso truncato-rugatis vel crenatis granulis vel stigmatibus circ. 12 et paullo sub-dorsum prominentiis brevibus emarginatis 6 (2 a fronte visis) instructis; ventre tumidis, crenato-sinuatis; angulis in 3 processus cornutos divergentes striate dentatos apice trifidos productis; ad suturam aculeis parvis 12, 2 et 2 geminatis divergentibus ornatis; sinu brevi, rotundato. A vertice visum triangulare, lateribus modice concavis angulis rotundatis.

Long. 36, lat. 46, lat. isth. 9 μ. T. XV, f. 12.

95. **S. sp.** T. XV, f. 22.

Long. 14, lat. 17 (proc. incl.), lat. isth. 6 μ.

This little plant I am dubious of placing, it seems intermediate between *S. contortum var. β pseudotetracerum* Nordst. (N. Z. Alg. p. 37, t. IV, f. 9) and *St. inconspicuum* of the same author (Norg. Desm. p. 26, t. I, f. 11, 1873, = *S. minutissimum* Auersw. in Rabh. Alg. Eur. No. 1428 saltem ex p., sec. Nordst.; et = *S. subrefractum* Lem. Desm. Vosges. p. 23, t. I, f. 3, 1883). It is minutely granular, with 3—4 minute teeth at the truncate apices of the radii which are not expanded as in *S, contortum* Delp. (Desm. Sub. Alp. p. 152, t. XI, f. 53—55). Nordstedt's N. Z. form appears hardly to be *S. contortum var.*

96. **S. Wittrockii,** n. sp. S. mediocre, sexta parte latius quam longum; semicellulis fusiformibus, dorso convexis, ventre paullo inflatis; angulis 3—4 in radios productis; radiis rectis attenuatis margine crenatis superficie striate dentatis divergentibus apice 3—4-fidis; membrana sinuosa in centrali parte frondis non punctata nec granulata; sinu sub-acuto, aperto. A vertice visum 3—4-gonum, centrali parte lævi; lateribus in centrali parte (in 3-gonum) planis vel leniter concavis, (in 4-gonum) angulis interne planis vel latissime rotundatis.

Long. 40, lat. 47, lat. isth. 10, long. proc. circ. 14 μ. T. XV, f. 26.

To Professor V. B. WITTROCK, of Upsala, I take the liberty of dedicating this species, in token of the benefit I have derived from the perusal of his researches, and as a trifling acknowledgment of his kind interest concerning this memoir.

97. **S. uncinatum,** n. sp. S. submediocre, circ. quinta parte latius quam longum; semicellulis late cuneatis, dorso truncatis, crenatis, processubus 6 uncinatis (2 inter quemque angulum) ornatis, ventre inflatis, marginibus semic. plus minus crenato sinuatis; angulis 2—3, in cornua rugosa productis, paullo divergentibus, apicibus furcatis vel forcipatis; centrali parte frondis lævi; sinu brevi rotundato. A vertice visum 2—3-gonum; 2-gonum fusiforme, 3-gonum triangulare, lateribus paullo convexis.

Long. 37, lat. 46, lat. isth. 9, crass. 2-gonum 13 μ. T. XVI, f. 3, also in WALLICH Mscr. No. 67 ex. p.

Near to *S. scorpioideum* DELP. (Desm. sub. alp. p. 155, t. XII, f. 42—45) but differs in the dorsal spine being decidedly hooked. (Query-are not DELP's long. & lat. *reversed* in the measurement given? Cfr his f. 42).

98. **S. Nathorstii,** n. sp. S. submagnum, fere $1^1/_2$-plo latius quam longum; semicellulis cuneatis, dorso truncatis, (a fronte) 6—7-crenatis crenæ latere unigranuliferæ, prominentiis magnis erectis emarginato-apiculatis tribus (quoque processu inter aculeos duos crassos et post tergum aculeum breviorem etiam crassum) apud angulos ornatis; ventre basi inflatis supra 3-sinuatis, inflatione basali summatim 3—6 mucronibus parvis prædita; angulis 3, processubus validis rectis horizontalibus serrato-dentatis apicibus trifidis armatis; sinu aperto, cuneato, brevi. A vertice visum triangulare, lateribus concavis; centro verrucis conicis triangulatim positis ornatum.

Long. 46—58, lat. 60—72, lat. isth. 12—14. long. proc. dorsal. 5—6 μ. T. XVI, f. 8.

Name in honour of Dr. A. G. NATHORST, a distinguished Swedish botanist. This plant appears to me to be quite distinct, yet bearing considerable resemblance to its congeners *S. sebaldi β ornatum* NORDST. (Norges Desm. p. 34, t. I, f. 15) and *S. pseudosebaldi*, WILLE, l. c. ut supra, from which it differs in the spines, and in the elevated and crenate dorsal region.

99. **S. apiculiferum,** n. sp. S. submagnum, quinta parte latius quam longum; semicellulæ cuneatæ, dorso truncatæ verrucoso-pinnatæ emarginatæ; angulos versus prominentiis magnis 3 erectis truncatis apice spinulam unicam ferentibus ornatæ; ventre tumidæ, tumoribus variis extensis quarumque formà valde differt (i. e. rotundata, angulata, plus minus apiculata — breviter dicta, »ventre polymorphæ»); angulis 3, radiis crassis rectis horizontalibus serrate striato-dentatis apice 3—4 aculeatis productis; sinu brevi, aperto. A vertice visum triangulare, lateribus incavatis; dorsali parte medio lævi, marginem versus pinnis triangulatim dispositis.

Long. 55—63, lat. 70—75, lat. isth. 12—15, long. proc. dors. 5—7 μ. T. XVI, f. 7.

F. **minor.** Long. 33—40, lat. 44—49, lat. isth. 10—12, long. proc. dors. 3—4 μ, see WALLICH Mscr. No. 258 f. 2, 4; 235.

Searsole; G. C. W.

100. S. Manfeldtii, Delp. (Desm. Sub-Alp. p. 160, t. XIII, f. 6—19, 1877) *β* **bispinatum.** Apud angulos spinis vel pinnis truncato-emarginatis binis munitum.

Long. 48—50, lat. 58—64, lat. isth. 13—14 μ. T. XVI, f. 11—12.

Ad. fig. Delpontii 13 (semic. infer.) accedens.

γ **pinnatum.** Dorso inflatum, serie prominentiis pinnato-emarginatis circ. 7 ornatum.

Long. 50, lat. 60, lat. isth. 10 μ. T. XVI, f. 10.

Fig. 11 f. Delpontii proximum.

The latter is so different from the other forms figured by the Italian author that it might reasonably claim to rank as a species.

101. S. Burmense, Nob. (*S. bifurcum* Joshua Burm. Desm. p. 642, ex. p., t. XXIII, f. 27).

Long. 40—50, lat. 51—60, lat. isth. 8—9 μ.

In Mr. Joshua's figures 3 distinct species seem to be included; 25, 26 are one form (the type?); 28 is anomalous, the semicells being of diverse shapes, quite different from each other! However, this latter may possibly be a recurrence of the fact observed by Nordstedt, in *S. senarium*. T. XVI, f. 13.

102. S. bellum, n. sp. S. submediocre, paullo latius quam longum; semicellulis irregulariter cuneatis; dorso productis truncatis minute crenatis; apud angulos prominentiis tridentatis vel pinnato-emarginatis binatim dispositis (quaque prominentia inter aculeos conicos duos posita) ornatis; ventre incavatis, basali parte inflatis; angulis in processus curvatos convergentes striato-dentatos apice 3—4 spinuliferos productis; centrali parte frondis lævi; sinu brevi rotundato. A vertice visum 3-angulatum, lateribus concavis; medio crenis triangulatim positis ornatum.

Long. 36—39, lat. 40—45, lat. isth. 7—9, proc. long. circ. 12 μ. T. XVI, f. 9 *.

103. S. curvatum, n. sp. S. submediocre, fere tam longum quam latum; semicellulæ irregulariter cuneatæ, dorso rotundato-pinnatæ, pinnis 6—7 brevibus apice acuto-incisis; ventre incavatæ parte superiore acuto-inflatæ basi rotundato-inflatæ sub angulis 3 mucronatæ; angulis in processus productis, quoque processu convergenti curvato attenuato minute striato-dentato apice trifido; membrana reliqua lævi; sinu brevissimo, rotundato. A vertice visum triangulare; lateribus concavis; centrali parte glabrum.

Long. 46—55, lat. 48—54, lat. isth. 8 μ. T. XVI, f. 9.

104. S. recurvatum, n. sp. S. minus, fere tam longum quam latum; semicellulis fusiformibus, dorso verrucatis, ventre paullo tumidis, angulis 3 in radiis brevibus divergentibus paullo recurvatis minute striato-dentatis apice truncatis 3—4 dentatis productis; centrali parte frondis lævi; sinu brevissimo, rotundato. A vertice visum triangulare, lateribus incurvatis, in partem dorsalem verrucis triangulatim positis.

Long. 20—26, lat. 26—28, lat. isth. 6, long. rad. 6—8 μ. T. XVI, f. 16.

Bengal, G. C. W.; East India, from *Utricularia fasciculata*, G. v. L.

105. S. ambiguum, n. sp. S. parvum, quarta parte longius quam latum; semicellulis late cuneatis, dorso elevato-truncatis minute crenatis granulatis (granulis in lineas submarginales ordinatis); ventre tumidis; angulis 3—4, cum radiis rectis attenuatis fere parallelis brevibus minute dentatis apice 3—4-fidis armatis; membrana reliqua glabra;

sinu brevi rotundato. A vertice visum 3—4-gonum; centrali parte elevata, 3—4-gona, angulis rotundata.

Long. 18—20, lat. 22—25, lat. isth. 6—7, long. rad, 7 μ. T. XVI, f. 18.

106. S. festivum, n. sp. S. minus, circ. $1^1/_2$-plo latius quam longum; semicellulis cuneatis; dorso truncatis crenatis utroque latere prominentiis pinnato-emarginatis parvis 3 marginalibus ornatis; ventre basi rotunde inflatis circulo mucronibus minutis munitis, supra sub-acute constrictis; sinu brevissimo, rotundato; angulis 3 in radios parallelos rectos paullo attenuatos minute dentatos apice 3—4-fidos productis. A basi visum triangulare, lateribus concavis, marginibus quasi ut in *S. vestito* RALFS ornatis. *S. proboscideo* (BRÉB.) ARCH. *f. Javanica* NORDST. (Alg. Nonn. p. 11, t. I, f. 19) propius — nonne forma alia?

Long. 20, lat. 32, lat. isth. 6, long. proc. 8.5 μ. T. XVI, f. 31.

I think that the Javanese form of NORDST. l. c. and this one might *possibly* be united as *S. Javanicum?*

107. S. trachydermum, n. sp. S. parvum, fere tam longum quam latum; semicellulis late cuneatis, dorso sinuato-undatis, ventre plus minus sinuatis paullo inflatis; angulis in processum breve attenuatum scabrum dentatum apice truncatum 3—4 mucronatum productis; in parte juxta isthmum frons lævis est; sinu brevissimo, aperto. A vertice visum triangulare, lateribus medio leviter concavis, margine scabris.

Long. 26—30, lat. 28—34, lat. isth. 7—9 μ. T. XVI, f. 23.

F. minor; dorso valde sinuatum.

Long. et lat. 23, lat. isth. 6 μ. T. XVI, f. 47.

108. S. opimum, n. sp. S. submediocre, fere tam longum quam latum; semicellulæ cuneatæ, dorso emarginato-pinnatæ truncatæ, ventre sinuatæ glabræ; angulis 3 in radios extensis; radiis crassis rectis brevibus attenuatis fere parallelis margine sinuatis valde striate dentatis apice truncatis 3–4 mucronatis; sinu brevissimo, cuneato. A vertice visum triangulare, lateribus vel planis vel paullo incavatis, medio pinnis triangulatim dispositis ornatum.

Long. 33, lat. 35, lat. isth. 9 μ. T. XVI, f. 35.

109. S. mutabile, n. sp. S. parvum, quinta parte latius quam longum; semicellulis late cuneatis, dorso truncatis aculeatis, ventre inflatis sinuatis; centrali parte frondis lævi; angulis 5—7 in radios paralleles vel paullo convergentes productis; sinu brevi, rotundato. Radii recti, striate dentati attenuati apice truncati 3—4 mucronati. A vertice visum stellatum, 5—7-gonum, angulis interne rotundatis, medio aculeis parvis (2 quumque angulum appositis) circulatim ordinatis instructum.

Long. 28, lat. 34, lat. isth, 8.5, long. proc. 8—9 μ. T. XVI, f. 42 (a is slightly oblique).

110. S. conicum, n. sp. S. sub-mediocre, octa parte longius quam latum, semicellulis reverso-triangularibus, dorso sub-acute conicis, dorsum versus leniter incurvatis; ventre expansis basi valde latis; semicellulæ indistincte 3-lobulatæ; angulis 2—3 convergentibus conicis aculeis parvis singulis instructis, finibus basaliter positis; membrana glabra; sinu profundo, acuto, extrorsum parum constricto. A vertice visum 2—3-

gonum; forma 2-gona elliptica apicibus acutis; f. 3-gona triangulari lateribus medio leniter concavis apicem versus paullo inflatis, apice acute rotundatis.

Long. 28—30, lat. 24—26, lat. isth. 6 μ. T. XVI, f. 38 (also in WALLICH Mscr. No. 183).

111. S. ignotum, n. sp. A basi visum ovale lateribus medio paullo compressis, apicibus semicircularibus. Semicellula (ut mihi visa est) processubus parvis brevibus (3—3.5 μ longis) tubuliformibus apice furcatis basi incrassatis in series transversales ordinatis ornata; apud suturam prominentiis minutis emarginatis sparsis munita.

Lat. 30, crass. 19, lat. isth. 8.5 μ. T. XVI, f. 30.

It is very unusual to describe a form from a basal or vertical view only, but as this form is so peculiar I have made it an exception. In this I follow the example of the great EHRENBERG; cfr. his t. IV, f. 21—23 in Verbr. Amer. 1843.

112. S. brevispinum BRÉB. (in MENGH. Synops. nomen solum! p. 229, 1840; in RALFS Br. Desm. p. 124, t. XXXIV, f. 7, 1848). Forma, semicellulis altioribus quam in forma typica; BOLDT (Sibir. Cloroph. p. 113, t. V, f. 30, 1885) = f. **Boldtii,** NOB., n. f.

Long. 38—40, lat. 34—37, lat. isth. 18—22 μ. T. XVI, f. 45.

This agrees very closely, though a little broader, with the Siberian form of BOLDT.

113. S. angulare, n. sp. S. submediocre; circ. tam longum quam latum; semicellulis late hexagonis, dorso fere planis, lateribus uni- et fere rect-angulatis; angulis externis 4 acuto-mucronatis, quoque angulo mucronibus 4 munito; membrana glabra; sinu aperto, fere rectangulo. A vertice visum octagonum, ut 4-gonum cum angulis cæsis; lateribus et angulis paullo inçavatis, angulis 8 mucronatis. *S. quadrangulari* BRÉB. proximum.

Long. 30, lat. 28, lat. isth. 13 μ. T. XIV, f. 17.

This is rather larger than *S. quadrangulare* BRÉB. (in RALFS Br. Desm. t. XXII, f. 7; t. XXXIV, f. 11), and differs therefrom in the sides being angled and not vertical.

114. S. nodiferum, n. sp. S. submediocre, circ. $1^1/_2$-plo latius quam longum; semicellulis irregulariter pentagonis, dorso convexis, ventre angulato-inflatis (sub angulis aculeos parvos 3 gerentibus); angulis tribus paullo constrictis et externe paullo divergentibus nodulatis vel rotunde capitatis, quoque capitulo cum 3—4 aculeis acutis curvatis brevibus ornato; membrana glabra; sinu apertissimo, cuneato-rotundato. A vertice visum triangulare, lateribus convexis, apicibus capitatis, sub-apicibus paullo constrictis.

Long. 33, lat. 30—37, lat. isth. 7 μ. T. XIV, f. 26 (also in WALLICH Mscr. No. 241).

Raneegunge, 23 Nov. 1855; G. C. W.

Cfr. also No. 116.

115. S. unguiferum, n. sp. S. mediocre, fere duplo longius quam latum; semicellulis cuneato-quadraticis; dorso fissis trilobatis, lobis triangulatis apicibus aculeis parvis erectis instructis; lateribus vel rotundato-expansis vel fere planis; membrana lævi; sinu plus minus aperto rotundato. A vertice visum triangulare, angulis late rotundatis, lateribus paullo incurvatis.

Long. 42—52, lat. 24—28, lat. isth. 14, long. acul. 2—2.5 μ. T. XV, f. 18 (also in WALLICH Mscr. No. 265, f. 1).

Forma **major.** Majus, elongatum, paullulum constrictum sinu nullo; aculeis paullo convergentibus.

Long. c. acul. 72—76, lat. 33—35, lat. isth. 20—22, long. acul. 5—6 μ. T. XV, f. 19.

Cfr No. 117.

116. S. eximium, n. sp. S. mediocre, quinta parte latius quam longum; semicellulis subfusiformibus, dorso leniter convexis, ventre e basi regulariter inflatis; angulis 3 paullo contractis externe rotundate capitatis; capitulis 4—5 mucronatis, mucronibus oppositis; semicellulæ sub angulis prominentiis plus minus brevibus trifidis instructæ; et apud suturam prominentiis minoribus etiam trifidis ornatæ; membrana reliqua glabra; sinu valde aperto rotundato. A vertice visum triangulare, centrali parte convexum; angulis capitatis et apices versus constrictum.

Long. 42, lat. 52, lat. isth. 11.5, long. mucr. 1.5 μ. T. XVII, f. 6 (after WALLICH Mscr. No. 239).

This species is decidedly unique, but nearest to *S. nodiferum,* No. 114.

117. S. inerme, n. sp. S. submediocre; circ. $1^1/_2$-plo longius quam latum; semicellulis incurvo-cuneatis, dorso incavatis, latere inflato-curvatis; semicellulæ trilobatæ, lobis erectis attenuatis triangularibus latere curvatis apice acuto-rotundatis inermibus; medio frondis modice constrictum; sinu nullo vel indistincto. A vertice visum triangulare, lateribus incurvatis, angulis sub-acute rotundatis. *S unguifero* No. 115 propius.

Long. 42, lat. 26, lat. isth. 17 μ. T. XVII, f. 8 (also in WALLICH Mscr. No. 265, f. 3).

This is much like the plant No. 115 without spines, but beyond this difference the apices of the lobes are rounder and not so acute. Probably nearest to S. corniculatum LUNDELL (Desm. Suec. p. 57, t. III, f. 23) from which it differs mostly in being sub-lobate.

118. S. Lundellii, n. sp. S. mediocre, paullo latius quam longum; semicellulis trapezicis, dorso rotundatis, ventre irregulariter tumidis externe expansis; sinu brevi acuto; centrali parte frondis lævi. Angulis 3—4, radiis brevis rectis paullo attenuatis fere horizontalibus superficie striato-rugosis apice truncato-rotundatis productis. A vertice visum 3—4-gonum; centrali parte rotunde 3—4-gona glabra.

Long. 36—45, lat. 42—46 c. rad.; lat. isth. 12, long. rad. circ. 7 μ. T. XVI, f. 15.

To the author of the »De Desmidiaceis . . . Suec.» I dedicate this little member of a family upon which he has so well written. (To the chance perusal of Dr. LUNDELL's memoir, in which the excellence of the descriptions is but equalled by the elegance of the Latin, I owe my commencement of Desmid-study. W. B. T.).

119. S. Maskellii, n. sp. S. mediocre, quarta parte longius quam latum, modice constrictum; semicellulis cuneato-trapezicis, dorso leniter convexis, ventre expando-tumidis; sinu nullo; membrana dense et minute granulata. Semicellulæ trilobatæ, angulis in lobis attenuatis vel brachiis crassis sub-erectis divergentibus apice paullo incurvis pro-

ductis. A vertice visum triangulare, lateribus convexis vel concavis alternantibus, angulis controversis.

Long. 41—44, lat. 31—35, lat. isth. 12—14 μ. T. XVI, f. 21.

To this species I give the name of my friendly correspondent Mr. W. M. MASKELL, of Christchurch, N. Z.

120. S. iotanum, WOLLE (Desm. U. S. A., p. 137, t. LI, f. 5—7, 1884) f. **pentagona,** n. f.

Long. 18, lat. (c. proc.) 20, lat. isth. 5, long. proc. 5—6 μ. T. XXII, f. 12.

Northern India.

121. S. ceratodes, n. sp. S. minus, tam longum quam latum, quadraticum; semicellulæ sub-quadratæ, lateribus et apice modice convexæ; angulis inferioribus unicornutis, angulis superioribus bifidis, et introrsum spina curvata sub-erecta munitis; spinis vel cornubus processu conica apud basin instructis; cornubus apicalibus recte basalibus convergentibus dispositis; membrana glabra?; sinu cuneato, interne rotundato. A vertice visum 4-angulare; angulis bifidis patentibus, cornua divergentibus, spinâ unicâ transcendente. Massa chlorophyllacea radiata, angulos versus bifida.

Long. et lat. (corn. incl.) 16—19, lat. isth. 5—7 μ. T. XIV, f. 28, a b (after WALLICH Mscr. No. 225).

122. S. Sebaldi REINSCH (In Act. Senck. vol. VI, p. 133, t. XXIV, D 1, 1866) var. *β ornatum* NORDST. (Norg. Desm. p. 34, f. 15, 1873).

Long. 72, lat. 81 μ.

A small minor form, but perfect in outline.

East Bengal, from *Utricularia flexuosa,* comm. G. VON L.

123. S. longispinum (BAIL.) ARCHER (in Prit. Inf. p. 743, 1861; cfr synon. sub No. 34).

Long. cell. 92, lat. 67, long. spin. 44 μ.

A peculiarity of the Indian form was that the spines were perfectly straight, though normally divergent; one specimen only seen.

Himalayas, from *Utricularia stellaris,* comm. G. VON L.

T. XXIII, f. 12.

Cfr remarks sub No. 34.

The genus Staurastrum, being very polymorphic, requires a considerable number of sub-genera to deal with its forms.

A. **Schizastrum** (*σχίζω,* scindo; *σατρον,* stella)........................ Formæ Furcatæ.
Typ. sp. St. longispinum, bidentatum, bifidum, forficulatum, Brasiliense.

B. **Trochastrum** (*τροχος,* rota; &c.)........................ » Rotiformes.
Typ. sp. St. rotula, margaritaceum, coronulatum.

C. **Hoplastrum** (*ὅπλα,* arma; &c.)........................ » Armatæ.
Typ. sp. St. arctiscon, leptacanthum, sexangulare.

D. **Cyptastrum** (*κυπτόω*) arcuo; &c.)........................ Arcuatæ.
Typ. sp. St. arachne, cerastes.

E. **Cephalastrum** (*κεφαλὶς,* capitulum; &c.)........................ » Capituliferæ.
Typ. sp. St. bacillare, globulatum.

F. **Hectastrum** (*ἔκτασις,* extensio; &c.) .... Formæ Sub-productæ.
Typ. sp. St. leptodermum, corniculatum.

G. **Cylindriastrum** (*κύλινδρος,* cylindrus; &c.) .... » Cylindriformes.
Typ. sp. St. amœnum, Meriani, pileolatum.

H. **Glyptastrum** (*γλυπτος,* sculptilis; &c.) .... Sculptiles.
Typ. sp. St. crenatum, Maamense.

I. **Brachiastrum** (*βραχιων,* brachium; &c.) .... » Brachiatæ.
Typ. sp. St. leptocladum, grallatorium.

J. **Rutidiastrum** (*ρυτίδοω,* corrugo; &c.) .... » Rugosæ.
Typ. sp. St. spongiosum, rhabdophorum.

K. **Raphidiastrum** (*ραφὶς,* acus; &c.) .... » Aciculiferæ.
Typ. sp. St. echinatum, teliferum, geminatum.

L. **Acanthastrum** (*ακανθα,* spina; &c.) .... Unispinuliferæ.
Typ. sp. St. aristiferum, dejectum, megacanthum.

M. **Sphærichastrum** (*σφαιρικος,* globosus; &c.) .... » Non-productæ, plus minus globosæ.
Typ. sp. St. orbiculare, rugulosum, lanceolatum, pachyrhynchum.

N. **Odontastrum** (*ὀδοντωτος,* dentatus; &c.) .... Dentatæ.
Typ. sp. St. aculeatum, megalonotum, controversum.

Gen. 20. Arthrodesmus, Ehrb.

(Infus. p. 149, 1838, mut. char.; Ralfs, char. emend. Br. Desm. p. 117, 1848; Archer in Prit. Infus. p. 736, 1861).

1. A. subulatus, Kütz. (Spec. Alg. p. 176, 1849; *Euastrum* No. 12, Bailey Amer. Bacill. p. 296, t. I, f. 12, 1841; *Arthrodesmus quadricaudatus* ex part. Ehrb. Verbr. Amer. p. 46, 1843). Formæ:

b. **forma media** = fig. cit. Bail. (cfr Nordst. Desm. Bras. p. 232).

Long. 32, lat. s. ac. 37, c. acul. 63; lat. isth. 8, long. acul. 13—14 μ; semicellulis basi magis inflatis. T. XI, f. 37 (A. incus v. Americanus Turner Micr. J. p. 937, t. XVI, f. 17).

Long. 26, lat. s. ac. 30, c. ac. 62; lat. isth. 8, long. acul. 16 μ. T. XI, f. 36.
» 32, » » 30, » 63; » 7, » » 16.5 μ. T. XII, f. 4.

c. **forma minor.** Kütz. l. c. (*Arth. convergens d subulatus* Rabh. Fl. Eur. Alg. III, p. 227; Nordst. l. c.).

Long. 18, l. s. ac. 20, c. ac. 39; lat. isth. 5, crass. 7.5, l. acul. 9.5 μ. T. XI, f. 39.

Hab. b. Bengal, common; c. Northern India.

2. A. incurvus, n. sp.? A. minor, fere circularis; sino acuto, sub-cuneato; membrana lævi; semicellulis ovatis, e sinu rotundatis, angulis basalibus acuto-rotundatis spinula singula parva convergente posita instructis. A vertice visus ellipticus.

Long. 27, lat. s. acul. 26, c. ac. 30; lat. isth. 12, crass. 14, long. ac. 2 μ.

Nonne *Staurastrum Dickiei* Ralfs forma 2-gona? T. XI, f. 28.

3. **A. minor,** n. sp. A parvus, bi-ovalis; sinu profundo acuto externe valde ampliato; membrana glabra; semicellulis ovalibus utroque latere media spinula brevi acuta horizontaliter posita munitis. A vertice visum ovalis apicibus paullo acuto-rotundatis.

   Long. 21, lat. s. sp. 20, c. sp. 24, lat. isth. 5, crass. 10, l. sp. 2 μ. T. XI, f. 29.

4. **A. crispus,** n. sp. A. major, sub-quadraticus; semicellulis cuneatis, dorso truncatis vel leniter incurvatis, e basi superne inflatis; valde cornutis; cornubus angulis superioribus positis, crassis attenuatis incurvo-recurvatis apice sub-acutis; sinu brevi rotundato; membrana glabra. A basi visus compresso-ovalis, lateribus fere planis.

   Long. 48. lat. s. corn. 44—46, c. corn. 90—94; lat. isth. 15; crass. 22; long. corn. 22—26 μ. T. XI, f. 30.

5. **A. hiatus,** n. sp. A. mediocris, late ovalis, magis constrictus, sinu cuneato-triangulari valde aperto; semicellulis dolabriformibus externe rotundatis e basi divergentibus margine rectis vel paullo sinuatis; membrana glabra. Angulis lateralibus aculeis brevis acutis rectis 4 instructis, deorsum positis. A vertice visum ellipticus apicibus subacutis. Formæ:

   f. **major.**

   Long. 37, lat. s. ac. 44—46, c. ac. 50—56; lat. isth. 8—9; long. acul. 3—6 μ. T. XI, f. 40; XII, f. 1, c. semic. juv.

   f. **minor.**

   Long. 28, lat. s. ac. 32, c. ac. 36; lat. isth. 10, long. ac. 1.7—2 μ. T. XI, f. 34.

   Is it possible that f. 28 is a rotund and compressed form of this?

6. **A. convergens,** Ehr. (Inf. p. 152, t. X, f. 18, 1838; Hassall Br. Fr. Alg. p. 357, t. 85, f. 9; *Staurastrum convergens* Mengh. Synops. p. 228; Ralfs in Annals N. H. v. XV, p. 158, t. XII, f. 1; *Euastrum convergens,* Kütz. Phyc. Germ. p. 136). Formæ:

   α **typica.**

   Long. 38—48, lat. s. acul. 40—44, c. acul. 50—64, lat. isth. 13—15, crass. 21—23, l. ac. 6—12 μ. Zygospora ovalis, membrana crassa glabra, diam. 54 $\times$ 44 μ, G. C. W. 1855! T. XII, f. 3, sec. G. C. W.; XI, f. 42.

   Bengal, G. C. W.; East Bengal, ex Utricularia flexuosa, G. von L.

   β **curta.** F. curta, compacta, spinulis brevioribus.

   Long. 35—42, lat. s. ac. 34—40, c. ac. 48—53; lat. isth. 13, crass. 20—21; long. ac. 4—5 μ. T. XI, f. 32 (a after G. C. W. Mscr. No. 172).

   γ **minor.**

   Long. 33, lat. sin. ac. 36, c. ac. 54; lat. isth. 9, crass. 16, long. spin. 9 μ. T. XI, f. 41.

The Zygospore of this species, first figured by Cleve (in Lundell Desm. Suec. t. III, f. 22], was noted by Wallich in India, 1855. In t. XI, f. 32 a, is a facsimile from Wallich showing the »swarming of the granules», he says the chlorophyll-mass »shrunk up to about $^1/_3$ of its original bulk, occupying the centre of segment, whilst the motile granules vere collected into 2 cells (intra-cellular spaces) one on each side of the endochrome. They are at this stage evidently contained in distinct capsules, two in each segment; the endochrome (in the centre) having its distinct envelope». This

observation of WALLICH is very interesting as to the possible existence of »swarm capsules», each with a membranous investment. I have often seen the phenomenon myself, but the granules always appeared to me to be *free* within the semicell.

[Semic. cum parasita (endophyte?). T. XII, f. 12, after G. C. W. Mscr. No. 171. WALLICH says that when thus attacked the endochrome collapses as at a; »a number of vibratile granules (b) of a brownish colour being retained between it and the end of the segment. From the other extremity of the endochrome-membrane arises a tube, which expands in diameter until it reaches the cell-wall, and it then contracts into a narrow neck (c), passes through the wall, and finally again expands . . . and extends outwards. Have observed this phenomenon in many species.» G. C. W. Might not this be a formation *analogous* to that in ARCHER's observation on Zoospores in Desm. (N. H. Soc. Trans. Dubl. t. I, f. 1—4, 1860)? My own opinion being that what ARCHER saw were really the tubes of an Endophyte, and not due to a Desmidian effort to produce zoospores! Probably something allied to *Olpidium* AL. BRAUN. Cfr BRAUN, *Über Chytridium*, &c., 1855; idem, Alg. Unicell. 1855; CIENKOWSKY, *Kennt. de Monaden*, 1865; CORNU, Bull. Soc. Bot. de France, T. XIX, 1872; SOROKINE, *Ueb. Wasserpilze*, Bot. Zeit. 1874; idem, *Siphomycètes*, Bull. S. Nat. de Kazan, 1874; idem, *Chytridiacées*, 1883; REINSCH, *Ueb. Saprolegnien, Parasiten*, t. XVII, f. 11—12, 1885; also BOLDT, *Sibir. Chloroph.* t. V, f. 18, in which *X. antilopæum*, with a similar parasite, is depicted; and ARCHER in Dubl. Club. Proc. in Q. I. Mic. Sci. p. 199, 1869].

7. **A. curvatus,** n. sp. A mediocris, habitu *A. convergenti* consimilis, sed semicellulis subcuneatis non ovalibus; aculeis longioribus et validioribus quam in specie comparata, curvo-recurvatis (non convergentibus) horizontaliter positis, et sinu latiore valde aperto, differt. A vertice visus elongato- vel compresso-ellipticus. Zygospora sphærica, lævi.

a. Forma **typica.** Long. 34—40, lat. s. acul. 34—40, c. acul. 51—60; lat. isth. 10—13, crass. 15—17, long. acul. 13—18 μ. T. XI, f. 33, XII, f. 2 (also WALLICH Mscr. 173 A.).

Zygospore diam. 29 μ, T. XII, f. 11, after WALLICH, No. 179.

b. Forma **major.** Major, semicellulis cuneatis, cornubus longis crassis.

Long. 44, lat. s. acul. 42, c. ac. 84, lat. isth 12, crass. 19, long. acul. 22 μ. T. XI, f. 35; XII, f. 8.

Very frequent in WALLICH's Bengal collection of 1855.

[T. XII, f. 7, represents ordinary vegetative cell-division; f. 13 × 550 represents a Desmidian curiosity. G. C. W. says, »the two *new and smaller* segments placed *externally* to the old ones.» I need not quote my friend further, as I think his view is erroneons, my own idea being that two *new and larger* segments (in fact »forma major»!) were developing *from two old semicells* of normal size — this theory may possibly account for the appearance of large forms, not at all different except in size. T. XII, f. 15 × 550 represents »two recently separated fronds exhibiting the sustaining and still uninterrupted cell-membrane» (mucous investment). G. C. W. sub. No. 178. Mscr. These 3 figures are after WALLICH.]

8. **A. Indicus,** n. sp. A. sub-magnus, s. ac. fere tam longus quam latus; semicellulis triangularibus vel late cuneatis, dorso paullo rotundatis vel leniter incurvatis, basi parum

inflatis superne valde dilatatis; aculeis magnis leniter convergentibus apicem versus recurvatis; membrana glabra; sinu parvo sub-acuto vel vix distincto. A basi visus acute ellipticus.

Long. 39, lat. s. acul. 36, c. acul. 76, lat. isth. 9—10, crass. 15, long. acul. 20 μ. T. XII, f. 10.

b. Forma **minor.** Fere ut supra sed minor, apud suturam parva incisura instructa.

Long. 23, lat. s. ac. 23, c. acul. 36, lat. isth. 5—6, long. acul. 13 μ. Fide G. C. W. Mscr. No. 173 B.

9. **A. Gangensis,** n. sp. A. magnus, depressus, s. acul. quinta parte latius quam longus, sub-quadraticus; semicellulis late cuneatis, basi valde contractis superne multo inflatis; dorso truncatis sæpe leniter incurvatis angulis rotundatis; aculeis convergentibus apice recurvatis non longis crassis instructis; membrana glabra? sinu valde aperto, cuneato interne rotundato. A vertice visus longe ellipticus apice acutus vel lanceolatus.

Long. circ. 51, lat. s. ac. 60—62, c. acul. 90—94, lat. isth. 15—16, crass 23, l. acul. 15—16 μ. T. XII, f. 14; XI, f. 38.

These two species (8 and 9) form connecting-links between the ovate forms, as *A. convergens*, and the distinctly triangular ones, as *A. triangularis*, LAGERH.

10. **A. incus** (BRÉB.) HASS. (Br. Fr. Alg. p. 357, t. 85, f. 10, 1845; RALLS Br. Desm. p. 118, t. XX, f. 4; *Cosmarium incus*, BRÉB. fide MENGH.; *Staurastrum incus*, MENGH. Synops. p. 228, 1840; RALFS in Annals vol. XV, p. 158, t. XII, f. 2; *Euastrum retusum*, KÜTZ. Phyc. Germ. p. 135, sec. RALFS; *Staurastrum pseudincus*, REINSCH Spec. Alg. Fung. p. 123, t. XXIV, C II 1866?). Formæ:

a. Forma RALFS f. 4 b.

Long. 24, lat. s. ac. 16, c. acul. 28, lat. isth. 6, long. acul. 6 μ. Fig. nostr. 6 a.

b. Forma RALFS, f. 4 g.

Long. 24, lat. s. ac. 20, c. acul. 38, lat. isth. 7, long. acul. 9 μ. Fig. nostr. 6 b.

c. Forma, REINSCH l. c., f. 3, accedente, sed paullo major. »Forma Reinschii» NOB.

Long. 15, lat. s. ac. 20, c. ac. 34, lat. isth. 8, long. acul. 7 μ. Fig. nostr. 6 c. T. XII, f. 6.

All from Northern India.

11. **A. spicatus,** n. sp. A submediocris; magis latior quam longus, ovalis; semicellulis ellipticis, apice et e basi æqualiter convexis, lateribus in processus curvatos paullo convergentes acutos productis; membrana glabra; siuu pyriformi, interne acuto rotundato. A latere visus biglobatus; a vertice visus acuto-ellipticus. Corpora amylacea bina in quaque semicellula.

Long. 30, lat. c. proc. 35—40, lat. isth. 10, crass. 16, long. proc. 5 μ, sec. G. C, W. T. XIX, f. 12 × 400, after WALLICH Mscr. No. 177.

12. **A. phimus,** n. sp. A. minor; semicellulis cuneatis, dorso incurvatis, latere e basi inflatis medio paullo convexis, angulis superioribus protentis acutis aculeis parvis munitis; membrana glabra; incisura mediana rectangula interne rotundata. In habitu generali phimiformis, ex quo nomen specificum. A latere visus angusto-ovalis centro paullo incavatus.

Long. 26, lat. s. acul. 20, lat. isth. 6.5, long. acul. 3—4 μ. T. XII, f. 9, after WALLICH Mscr. No. 192, f. 1.

13. A. incavatus, n. sp. A. minimus; semicellulæ elliptico-fusiformes, dorso rotundatæ, apice rotunde incavatæ, e basi rotundo-inflatæ, angulis lateralibus sub-acutis, mucronibus brevibus 4 instructis; membrana glabra; incisura mediana lata aperta interne rotundata. A vertice visus ovalis, apicibus acutis.

Long. 10, lat. 12, lat. isth. 4, crass. 5, long. mucr. 0.5 μ. T. XI, f. 43.

Nearest to *A. tenuissimus* ARCHER (Micr. J. Sci. p. 175, t. VI, f. 50—55, 1864), but is a little larger and has only 4 mucros, none being dorsal. I have always regarded ARCHER's little Irish plant (since found in Sweden, Norway, England &c.) as a **Xanthidium (tenuissimum)** on account of its having two *pairs* of *dorsal* mucros. In the same way I would class BOLDT's form (Sibr. Chlor. t. V, f. 16) as **Xanth. hexagonum** (BOLDT) NOB., whilst I would retain BOLDT's name for the other form (f. 17), which in spite of its central inflation is in all other points correctly described as *Arths. hexagonus* by its author.

14. A. morsus, n. sp. A. minor, paullo latior quam longus; semicellulis indistincte hexagonis, dorso protentis sub-acute incisis, angulis basi rotundatis superioribus plus minus acuto-rotundatis; incisura mediana magna rotundata non profunda; membrana glabra; processubus 4 crassis glabris rectis parallelis apice rotundatis lateraliter positis. Corpus amylaceum in quaque semicellula singulum. A vertice visus medio late ellipticus fere circularis.

Long. 20, lat. 23, lat. isth. 6.5, long. proc. 6 μ. T. XVI, f. 33 (inter Staurastra).

This little form seems very anomalous on account of the processes being so thick and not attenuate. The nearest species is *A. pachycerus* LAGERH. (Amer. Desm. Flor. p. 244, t. XXVII, f. 23) from which it differs in the incised apices and the non-divergent thicker arms, the vert. view is also broader in proportion. It is also like a small thick 2-angled form of *S. globulatum*, BRÉB.

15. A. gibberulus, JOSHUA (on Desm., J. Bot. p. 33, t. 254, f. 6, 1885; Burm. Desm. p. 644).

Long. 30—35, lat. s. acul. 26—29, c. acul. 52—58, lat. isth. 9—11, long. acul. 12—14 μ. T. XII, f. 5.

Central India.

I do not think the genus Arthrodesmus can be more conveniently divided than by following the suggestions of ARCHER, in Prit. Inf. pp. 736—7, 1861; the subgenera I propose are:

A. **Aplodesmus** (*ἁπλόος*, simplex; *δεσμος*, vinculum). Angulis lateralibus integris.
Typ. sp. Arth. convergens, triangularis, subulatus, gibberulus.

B. **Schizodesmus** (*σχιζω*, scindo; &c.). Angulis lateralibus fissis.
Typ. sp. Arth. bifidus.

Gen. 21. Onychonema, WALLICH.

(Desm. Beng. in Annals N. H. p. 194, 1860; *Xanthidiastrum*, DELP. Desm. Sub. Alp. p. 68, 1873). Filamenta compressa, marginibus incisa; lateribus cellularum aut rotundatis vel serratis; frondes profunde constrictæ, processubus vel cornubus sub-capitatis divergentibus alternatim positis conjunctæ. G. C. W. emend.

1. **O. uncinatum,** WALLICH (l. c. p. 195, t. VIII, f. 7—11; Mscr. Nos. 40, 44, 45). O. cellulis a fronte visis quadrangularibus, profunde constrictis; semicellulis apice cornua 2 oblique posita ferentibus, utroque latere uncinulis singulis incurvis præditis; angulis superioribus 2—3 dentato-serratis, rotundatis; apicibus et lateribus punctatis; sinu profundo sub-lineari extrorsum ampliato; centrali parte frondis lævi. A latere visum biglobulatum parum et rotundate constrictum, cornubus divergentibus; a vertice visum ellipticum apicibus acutum, dorso lineis rectis 2 punctorum (granulorum?) ornatum. WALLICH remarks in Beng. Desm.: »The joints in this form are somewhat more turgid than in *Sphærozosma* or *Leuronema* (*Spondylosium*), The constriction is so deep as to leave little more than a third of the entire breadth of the joint as a connecting isthmus. The segments are closely approximate. The cornua are situated obliquely to each other, at the outer thirds of the lateral (apical) surfaces; they are cylindrical, half as long as the segments are broad, and slightly capitate. Between the cornua and the claw-like processes a row of minute teeth presents itself, whilst the median line of the segments, on their outer aspects, is bordered by two rows of minute puncta. These are, however, rarely visible, except in such joints as happen to be empty. The whole of the cornua (as seen in the front view) placed on the same side of the median line and same extremity of the segments, overlap the adjoining joint in the same direction. The two sets of cornua, therefore, as seen in this view, face in opposite directions, the upper in one, the lower in another. These cornua are not mere tubercular solid excrescences, as in *Sphærozosma*, but are formed by an extension of the cell-walls, like the fingers of a glove, and are accordingly hollow for a certain distance, the tenacity of the filament being so far increased by their instrumentality that it is constantly seen to divide rather at the segments than at the joints.

In the young state, the uncinate processes are sometimes imperfectly developed, and might induce the belief, that the form exhibiting them in this state was a variety.

The marginal view (of the filament) is linear, and faintly sinuate or incised, from the outline of the cornua being observable, and the constriction, which in this aspect is just discernible. In the end view, the alternating and divergent character of the cornua is very remarkable. The last feature affords a close point of resemblance, it may be observed, to the structure and apparent function of the obliquely arranged spines and cornua in some species of the genus *Biddulphia*» (Diatomaceæ): G. C. W. p. 195, l. c.

Long. 18—20, lat. s. unc. 24—30, lat. isth. 5.5—8, crass. 11—12.5, long. unc. 3.5—4.5, long. corn. 6—7 μ. WALLICH gives long. 20—30.5, lat. 30.5—51 μ (unc. et corn. includ.?).

Forma β **tenuis** n. f.

Long. 16, lat. s. unc. 18—19, lat. isth. 4—5, crass. 10, long. unc. 1.7—2, long. corn. 5 μ. T. XVII. a. f. 14; a, b W. B. T. ad nat.; d, e, f, g. after WALLICH Mscr. × 600; β. f. 16.

WALLICH in description in Desm. Beng. omits to mention the mucous investment of the filaments, but in Mscr. 44, 45 he has figured it; from his sketches I judge the diameter of the mucous coat at 54—60 μ in front view.

2. **O. læve** NORDST. (Desm. Bras. p. 206, t. III, f. 34, 1869; LAGERH. Desm. Beng. p. 5, 1888; REINSCH Contrib. Alg. Fung. p. 93, t. XV, f. 4, 1875; *Sphærozosma serratum* BAIL. Micr. Obs. p. 36, t. I, f. 14, 1850; WOLLE Desm. U. S. A., p. 30, t. IV, f. 7, 1884; *Xanthidiastrum paradoxum* DELP. Desm. Subalp. p. 68, t. III, f. 27—33, 1873).

Long. 17—20, lat. s. unc. 22—25, lat. isth. 4.5—7, long. unc. 3.5—4.5, long. corn. 6—7 μ. NORDSTEDT l. c. gives long. 16—19, lat. s. unc. 20.5—25, c. unc. 25 —46, diam. tubi mucosi 48 μ.

(*var β micracanthum* NORDST. Alg. Nonn. p. 3, 1880, non observatum).

γ **minus**, n. f.

Long. 15—16, lat. s. unc. 19—20, lat. isth. 4—6, long. unc. 3—4, long. corn. 5—6 μ.

Both from Lower Bengal.

My specimens having been gathered over 30 years ago, and kept in weak spirit, have lost all trace of the mucous tube. The dimensions and figure of REINSCH l. c. are incorrect, vide NORDST. in Hedwigia p. 67, 1876. In Burm. Desm. p. 635, Mr. JOSHUA records that he observed this with zygospores; I trust he will kindly publish the figure of this conjugation, as it would be of much interest.

3. **O. Nordstedtianum,** TURNER (On Desm. p. 934, t. XV, f. 3, 1885; NORDST. Desm. Bornh. pp. 208, 213, 1888; COOKE Br. Desm. p. 6, t. II, f. 7, 1887; *O. inerme* TURNER in litt. 1884; *O. filiforme* ROY and BISSET, Jap. Desm. p. 242, 1886; NORDST. Alg. N. Z. p. 29, 1887; *Sphærozosma filiforme* JACOBS. Desm. Danmk. p. 212, WITTR. et NORD. Alg. Exs. No. 807; non *Odontella filiformis* EHRB.).

Long. 14—15, lat. circ. 18, lat. isth. 3—4, long. corn. 6—7, crass. 10 μ.

β **compressum,** n. f.

Cellulis fere tam latis quam longis, minoribus.

Long. 12—13, lat. = long., lath. isth. 2.6—3, long. corn. 4—5 μ. T. XVII, α f. 17 a b; β f. 17 c.

Bengal; Northern India.

In 1883 I made two gatherings upon Strensall Common, near York, England, which yielded a large number of species of Desmids. These I partly noted in the 'Algæ of Strensall Common' (Naturalist, Dec. 1883). Part of the collection I sent to Mr. A. W. WILLS, who in litt. said he had observed *Sphærozosma filiforme* therein, to which I replied that I had not noticed any plant answering to EHRENBERG's description. When I submitted my specimens of *O. Nordstedtianum* to Mr. J. ROY, in July 1886, he informed me that he had not previously observed that it was an *Onychonema*, but he felt sure that it was the same plant he had deemed to be *Sphæ. filiforme* EHR. This view is verified by inspection of No. 807 W. and N. Alg. Exsicc., communicated

to them by Mr. Roy, as therein I have seen cells of this Desmid — the specimens were kindly sent to me by Dr. Nordstedt. As I do not consider this as Ehrenberg's species I append further notes under Sphærozosma No. 9.

The genus Onychonema falls naturally under two sub-genera:

A. **Prionema** (*πριων, serra; νημα, filum*).
Filaments serrate at the sides in front view.
Typ. sp. *O. uncinatum, læve.*

B. **Colponema** (*κολπώδης*, sinuosus; &c.).
Filaments sinuate or inciso-sinuate in front view.
Typ. sp. *O. Nordstedtianum.*

Gen. 22. Sphærozosma, Corda.

(Almanach de Carlsbad, p. 207, 1835; *Odontella*, ex parte, Ehrb. Infus., et *Tessararthra* Ehr. l. c., 1838, non *Tessarthronia*, Turp. 1828; *Isthmia*, Menegh. Synops. ex. p. p. 204, 1840, non Agardh; *Isthmosira* Kütz. Phyc. Germ. p. 140, ex. p., 1845; *Desmidium*, ex. p. Bréb. Alg. Fal. p. 65, 1835; et Ralfs in Annals, p. 253, 1842; *Schistochilum*, Ralfs in Jenner's Fl. Tunbr. Wells, p. 192, 1845, fide Ralfs; *Sphærozosma* (a) Rabh. Fl. Eur. Alg. III, p. 148, 1868).

1. S. vertebratum (Bréb.) Ralfs (Br. Desm. p. 65, t. VI, f. 1, 1848; Wallich Beng. Desm. p. 192; *S. elegans* Corda, l. c. t. IV, f. 37, 1835, t. IV, f. 30, 1840; Hass. Br. Fr. Alg. p. 348, t. 84, f. 1, 1845; syn. plur. in auct. ut supra).

Var. **Indicum,** n. v. F. sinu magno plus minus cuneato; semicellulis non approximatis, cum isthmo distincto.

a. Forma semicellulis sub-ovalibus lateribus rotundatis. **F. lata.**
Long. 15—17, lat. 24, lat. isth. 8, crass. 9—10 *μ*. T. XVII, f. 18 a c d; Wallich Mscr. No. 63.

b. Semicellulis late ellipticis lateribus acute rotundatis. **F. sub-acuta.**
Long. 14, lat. 26, lat. isth. 6—7 *μ*. Fig. 18 b.

»The deviations from the typical form of *S. vertebratum* which occur . . . abundantly, *although great as regards size*, are not otherwise of sufficient consequence to demand notice in this place», G. C. W. p. 192, l. c. From this it seems evident that certain other plants hereafter mentioned were considered by Dr. W. as forms of this species, although they appear, as noted by him in his Mscr. of 1855, upon different drawings.

2. S. excavatum, Ralfs (Br. Desm. p. 67, t. VI, f. 2, 1848; *Schistochilum excavatum*, Ralfs in Jenner Fl. Tunbr. Wells, p. 192, 1845; *Sphærozosma excavata*, Ralfs in Annals v. XVI, p. 15. t. III, f. 8, 1845; *Isthmosira excavata*, Kütz. Spec. Alg. p. 189, 1849).

α. **typica,** Ralfs f. 2, l. c. Long. 9—10, lat. 10, lat. constr. 6 *μ*. (Fig. e.)

β. **læve.** Rabh. Fl. Eur. Alg. III, p. 149; Rabh. Alg. Eur. sub No. 1224 b. (Fig. d.)
Long. 16, lat. 14—15, lat. isth. 6 *μ*; Wallich Mscr. No. 60 (cum parasitis epiphyticis!) »no granular protuberances on the joints, which are smooth», G. C. W.

γ. **granulata?** Rabh. Fl. Eur. Alg. l. c.; Alg. Eur. sub No. 1338; granulis sparsis!

— — f. **minor** a. Long. 11—12, lat. 13—15, lat. constr. 6—7, crass. 9—10 μ. (Fig. a b).

— — f. **major** b. Long. 19, lat. 14—15, lat. constr. 7 μ. (Fig. c).

The form of the sinus is different, and the granules larger than in γ a; this form = *S. excavatum var.* δ WALLICH, Beng. Desm. p. 192, t. VII, f. 17. T. XVII, f. 19.

The form γ *granulata* of RABH. is not the *Sphæ. granulatum* of ROY and BISSET (Jap. Desm. p. 242, t. 268, f. 17); but it = *S. spinulosum?* WOLLE, Desm. U. S. A. p. 31 (non p. 159!), t. IV, f. 14.

3. **S. Wallichii,** JACOBS. (Desm. Danmk. p. 211, 1875; WOLLE Desm. U. S. A.? p. 30, t. IV, f. 15, angulis non granulatis!; *S. excavatum var.* β WALLICH Desm. Beng. p. 192, t. VII, f. 15).

Long. 15—16, lat. 16—17, lat. constr. 6—7, crass. 8 μ fide WALLICH Mscr. No. 57, f. 1. T. XVIII, f. 1, 13, after WALLICH.

»Lobes abruptly truncate, their truncate surfaces flattened, with a minute tubercle at each angle, and four or more tubercles on each front view of the joints». G. C. W. p. 192. I must observe that in WALLICH l. c. »joint» = »frond» when he is describing *filamentous* forms.

T. XVIII, f. 12, »separated joints shewing the figure of each joint in the filament f. 1 more distinctly. As soon as the joints become independent (and old?) the form appears to become more marked and developed», W. Mscr. f. 4.

(The *S. rectangulare* of WOLLE l. c. p. 31, t. XLIX, f. 9, except that the apices of the cells are a little concave, would seem to be but a large broad form of the one he gives, but doubtfully, as *S. Wallichii;* I hardly think the latter can be hereto referred).

4. **S. Indicum,** n. sp. (*S. excavatum var.* γ WALLICH Beng. Desm. p. 192, t. VII, f. 16, 1860).

Long. 15—16, lat. 18—19, lat. constr. 5—6, crass. 8—9 μ.

»Lobes broadly lanceolate, constriction angular, extremities acute, with one tubercle at their apices», WALLICH l. c. p. 192.

Long. 15—16, lat. 15—19, lat. constr. 5—6, cr. 8—8.5 μ, sec. WALLICH Mscr. No. 59. T. XVIII, f. 2, after G. C. W.

5. **S. Bengalense,** n. sp. S. mediocre, paullo latius quam longum; semicellulis reniformibus, lateribus obscure 3-angulatis margine ad angulos 3—4 granulis externe et interne granulis sparsis ornatis, dorso fere planis, centrali parte frondis lævi; sinu amplo rotundato extrorsum parum constricto. Cellulæ processubus parvis sphæricis conjunctæ. A latere visum clepsydriforme medio modice constrictum.

Long. 14—16, lat. 16—18, lat. constr. 7—8, crass. 8 μ. T. XVIII, f. 5 (also in WALLICH Mscr. No. 58), a b × 350, c × 700.

6. **S. exiguum,** n. sp. S. parvum, fere tam longum quam latum; semicellulis ovalibus, lateribus rotundatis, dorso fere planis; membrana glabra; sinu valde aperto rotundato; cellulis a latere clepsydriformibus compressis, medio parum constrictis; frondes processubus minimis (sphæricis?) conjunctæ. Habitu fere *S. excavato* consimile.

Long. 7—7.5, lat. = long., lat. constr. 3, crass. 4 μ. T. XVIII, f. 16.

Much like a small and smooth form of *S. excavatum* in front view, but in lat. v. it is seen to be less constricted.

7. **S. cosmarioides,** WALLICH (Mscr. No. 49, c. icon.). S. magnum, fere duplo latius quam longum, in tubo mucoso (45 μ lat.) inclusum; semicellulis longe ellipticis, angulis rotundatis, dorso leniter convexis; membrana glabra; incisura mediana profunda ampla interne rotundata. Processus connectentes 2 (3?). Corpus amylaceum unicum in quaque semicellula.

Long. 13—16, lat. 24—26, lat. isth. 8—10, crass. 11—12 μ. T. XXI, f. 1, after WALLICH l. c.

Dr. W. says, »Filament elongated, joints twice as broad as long or nearly so; 2-lobed, lobes frequently unequal! Constriction between lobes or segments deep; ends of lobes rounded; lobes oblong-linear. Joints (fronds) connected together by short hyaline bands or glands, which are as long as broad, and about one-eighth of the diameter of the breadth of the lobes. Filament possessing in some stages a mucous sheath, about half as broad as itself. The connecting processes are very delicate, and appear to consist not of one piece, but of 2 or 3! but with $^1/_8$ in. objective cannot speak positively on this point. The double or triple nature of the connecting band would prove the affinity between this and my other new species *Trigonema*»? (*Streptonema*).

Raneegunge, Nov. 1855; G. C. W.

8. **S. vinculatum,** n. sp. S. mediocre, fere $1^1/_2$-plo latius quam longum; semicellulis subreniformibus paullo depressis, lateribus rotundatis, dorso leniter convexis; membrana glabra; incisura mediana profunda angusta lineari extrorsum ampliato. A vertice visum ovale. Cellulæ pulvinibus duplicibus brevibus crassis conjunctæ.

Long. 11—13, lat. 16—17, lat. isth. 3.5—4 μ. T. XXII, f. 18.

Northern India; J. S. legit.

S. filiformi EHR. proxima; nonne eadem species? Cellulis sejunctis non appositis. Vide species seq.

9. **S. filiforme** (EHRB.) RALFS (Br. Desm. p. 209; COOKE Br. Desm. p. 5, t. II, f. 6; LUNDELL Desm. Suec. p. 91; *Odontella? filiformis* EHRB. Infus. p. 154; Meteorp. p. 12, t. I, f. 20; *Tessararthra filiformis.* EHRB. Infus. t. X, f. 21; *Isthmia filiformis,* MENEGH. Synops. p. 205; *Isthmosira filiformis,* KÜTZ. Phyc. Germ. p. 141; Sp. Alg. p. 188). S. mediocre, vix $1^1/_2$-plo latius quam longum; semicellulis ellipticis paullo depressis, dorso leniter convexis, lateribus rotundatis, apicibus processubus parvis sub-erectis parum divergentibus obliquiter positis (e quoque apice duo) munitis; processubus inter frondes alternatim conjunctis. Frondes non appositæ, sejunctæ; processus intervenientes foraminem quasi formantes. Membrana aut glabra vel in quaque semicellula ordinibus transversis 2 granulorum parvorum ornata; sinu aut fere æquali vel cuneato, amplo, interne rotundato. A vertice visum ovale; a latere biglobulatum, medio modice constrictum. Filum in tubo mucoso inclusum.

Long. 13—14, lat. 17—19. lat. isth. 5—6, l. proc. 3, crass. 8—9 μ. T. XVII, f. 20, a b × 500; c d × 1000.

Northern India; with the preceding, No. 8.

In 1885 I made my last gathering at Strensall, before the destruction of the place by drainage (up to that it was a primæval bog!), and *inter alia* I found this form, which I noted. On comparing in 1886 with a form from Northern India I found it the same. Noticing also the form I have described as *S. vinculatum*, I was in doubt as to which of these I should refer to *S. filiforme*, this plant having, between the processes, the larger foramen or opening, as usually accepted for this Desmid, while the form of the cells themselves in the other are more like EHRENBERG's figures loc. cit. I consulted ARCHER's notes, he says, »It is distinguished from *S. excavatum* by the elliptic form of the segments separated by an acute constriction and by its larger size; and from *S. vertebratum* by the double, not single, processes connecting the joints. It is smaller than the latter, and not so bright a green in colour»; A. in Dubl. M. Club. Proc., Nov. 1868. But the little Onychonema I described (*O. Nordstedtianum*) answers this description equally well! WOLLE's description seems good, but unfortunately he does not figure the *minute details* in his t. IV, f. 5, 6, Desm. U. S. Amer., giving the diameter as 12—18 μ. My English specimens were smaller than the Indian ones, lat. and long. 15 × 12 μ; LUNDELL gives lat. = long., 11—12 μ. EHRENBERG's dimensions in Meteorp. l. c. (calculated according to MENEGHINI 'on measurement' in Sull. Anim. Diat., 1853) give long. 10.6 μ; while KÜTZING records the length as 13.5 μ. I do not regard the fact of the sinus being more or less open, or the semicells ranging from oval to elliptic, as of great moment — these plants being so subject to such variation; what is required is an authoritative criticism on the dorsal processes, and such valid criticism I cannot find! The best suggestion is that of NORDSTEDT, (Desm. Bornh. pp. 208, 213, 1888), upon COOKE's figures in his Br. Desm., t. II, f. 6, »that a form» (i. e. with ovate semicells) »yet more resembling the figure of EHRENBERG than that of TURNER appears to have been discovered.» Of the Strensall specimens (3) two were smooth, and one minutely and linearly granulate, in the original drawing the sinus is not so open as in the Indian specimens figured, but more so than in Cooke's icons l. c. However, the note under *S. vinculatum* supra, and its figure, may be considered in connection with this form; vide page 142.

In 1887 NORDSTEDT's opinion was (Alg. N. Z. p. 29) that my *Onychonema Nordstedtianum* should be *O. filiforme* (EHR.) R. and B. (Jap. Desm. p. 242); but in 1888 he considered that the identity was an open question, being doubtful thereon. I have therefore kept the plants separate.

10. S. sp.

Long. 11—12; crass. 7—8 μ. T. XVIII, f. 19.

Probably the side view of an unknown species.

The Sphærozosmata may be subdivided by the differences in their lateral margins, thus:

A. **Sphærozosma** (sensu Cordano). Lateral margins rounded or sub-angular.
Typ. sp. S. vertebratum, filiforme.

B. **Temnozosma** (*τεμνω,* seco; *ζῶσμα,* cingulum). Lateral magins truncate, plane or incavate.

Typ. sp. S. Wallichii.

C. **Oxyzosma** (*ὀξυς*, acer; &c.). Lateral margins acute-angled.

Typ. sp. S. Indicum, n. sp.; No. 4 supra.

Gen. 23. **Streptonema,** Wallich.

(Desm. Beng. p. 196, 1860; *Trigonema*, Wallich Mscr. 1855). Fila interrupta, triangularia, profunde pinnatifida; frondes profunde constrictæ, vittis tribus cylindraceis hyalinis e basi loborum evadentibus conjunctæ. Semicellulæ profunde trilobatæ. G. C. W. l. c.

1. **Str. trilobatum,** Wallich (l. c. Desm. Beng. t. VIII, f. 1—6, 1860; *Trigonema trilobatum*, Wall. Mscr. 39—46, 1855).

»Joints very deeply constricted, furnished on their outer surfaces with 3 stout connecting bands, which unite with those from the adjacent joints. Segments 3-lobed; bases of lobes parallel with the base of constriction.»

»This genus is allied to *Sphærozosma;* but the structure of the connecting processes is so unique as to leave no doubt of its distinct character. Seen in the front view, under the microscope . . . the lobes are distorted to some extent, and the connecting bands, in like manner, appear less direct than they ought to do.»

»The constricted portion of the joints presents a short isthmus. The segments are accordingly not very closely approximated. Each lobe is inflated towards its free extremity. In the end view the joints are triradiate; the central isthmus appearing as a circular cavity, from the margin of which the lobes arise at equal distances, and the tubercular bases of the connecting bands being placed midway between them.»

»The connecting processes or bands are marked by three transverse lines, at the central one of which the bands are somewhat thickened. When the filament breaks up, the bands disunite at either of these lines; and, at first sight, it would appear as if each band were formed by the interposition of two short cylinders attached to the projecting tubercles situated, as already described, at the base of each lobe.»

»Whilst the joints are undergoing division, the young segments are closely pressed together, and the rudiments of the connecting bands are to be seen in the form of minute flattened processes, which gradually extend outwards as the two new joints become perfect and separate, and ultimately constitute the connecting bands.»

»The sporangium is formed by the conjugation of the joints of two distinct filaments, as described in *Desmidium* and *Aptogonum* — a sac-like vesicle being protuded from the base of the opposed joints, these vesicles by degrees coalescing to form a cell, into which the endochrome is collected. Before the sporangial mass is quite mature, the filament breaks up; but several of the sporangial sacs, with their parent-joints still attached, are constantly to be met with, placed side by side, and probably retained near each other by a common mucous envelope. The cells at this period are elliptical, their ends being produced somewhat, and coalescing with the now empty joints. At maturity, the old joints are cast off entirely, the cell closes, assumes a perfectly elliptical outline, and the sporangium presents itself in a guise similar to the mature detached Sporangia seen in some of the Zygnemaceæ,» Wallich, Desm. Beng. pp. 196—7. No distinct mucous sheath!

Long. 24—28, lat. 44—54, lat. isth. 14—17, long. proc. 6—10 μ. WALLICH gives » 20—23, » 31—48, » » ? , » » 5—10 μ, Beng. Desm. p. 197.

T. XVIII, f. 18; a b fronds in f. v., W. B. T. ad nat.; c, fronds in division $\times$ 500; d. basal view; e. apical view; f. conjugation, sac formed; g, two empty fronds with sac and young zygospore; h (and d) fronds with parasitic epiphytes; after WALLICH, $\times$ circ. 450.

The zygospore is oval, when mature covered with a thick smooth (colourless?) membrane, its diameters are 36 $\times$ 28 μ.

This genus, like *Ancylonema* BERGR. and *Pagetophila* WITTR., has the peculiarity of consisting as yet of one species only.

[WALLICH, p. 197, appends a note upon the epiphytes found by him, »The mucous matrix in which the species of this genus are imbedded often exhibits a number of pin like bodies, stuck, as it were, into every part of the joint — the heads, which are minute, oblong, granular, and of a rich green colour, being directed outwards. These growths appear to be epiphytical, and are seen also in the various forms of *Sphærozosma* and *Leuronema*» (*Spondylosium*). »Their minute size renders any examination of their characters impossible. It may be mentioned, however, that they are quite distinct from the delicate radiating lines frequently met with in the mucous envelope of the majority of the Desmidiaceæ.» Cfr ARCHER's notes, in Proc. Dubl. Micr. Club, on Striæ in Desmid-mucus, Bacilli in mucous investments of Algæ, and on »Headed Bacteria»; the two latter in Q. Journ. M. Sci. respectively of pp. 105—6, vol. XVI, 1876, and also pp. 237—240; the former in Annals N. H. ser. 5, vol. VII, p. 341, 1881. These little epiphytes have been placed by GOBI (Notarisia p. 384, 1887) in a separate genus under the name of *Peroniella* (sec. DE TONI. Sylloge Chloroph. p. 630, who refers to a memoir on the subject by GOBI in Scripta Bot. Horti Petrop. t. I. p. 1—18, tab. 1). DE TONI considers the genus as inclining towards *Sciadium* AL. BR.; he remarks, on *P. hyalothecæ* GOBI, 'huc verisimiliter pertinent, monente cl. amico O. NORDSTEDT in litteris, formæ a cl. WALLICH in Desm. of Bengal p. 273, t. VII, f. 5 descriptæ et illustratæ quæ in nonnullis *Desmidiaceis filiformibus* ex Bengalia indicatæ sunt.»]

Gen. 24. Desmidium, AGARDH.

(Syst. Alg. p. 15, 1824, sec. WITTROCK, mut. char.; DE BARY Conj. p. 76, 1858, *Didymoprium* KÜTZ excl.)

1. **D. Swartzii,** AGARDH (Syst. Alg. p. 9, 1824, sec. WITTR.; Consp. Crit. Diat. p. 56, 1830! *Diatoma Swartzii* AG. in Svensk. Bot. vol. VII, t. 491, f. 1—3, 1812; Dec. Alg. No. VIII; Synops. Scand. p. 118, 1817; Disp. Alg. Suec. p. 34, 1812!)

a. **typica.** Apicibus semicellularum totaliter approximatis, in fila adpressis; »foramina» nulla — ut in RALFS Br. Desm. p. 60, t. IV, a b c d.

Long. 14—15, lat. 34—39 μ; (long. 15.2, lat. 36 μ G. C. W.).

b. **minor.** WALLICH Mscr. No. 56.

Parvum; lateribus cellularum acute divergente dentatis, profunde incisis; apicibus foraminatis, partibus exterioribus (c. processubus munitis) tribus conjunctis.

Long. 10—13, lat. 20 μ. G. C. W. l. c.

c. **Brebissonii?** Kütz. (Spec. Alg. p. 190, 1849; *D. Swartzii* Bréb. Alg. Fal. t. II, sec. Kütz.; Ehrb. Infus. t. X, f. 8!) Forma ad hæc accedens.

Long. 14—17, lat. 29—31, lat. ap. 24—26 μ. T. XIX, f. 7.

The latter exhibits an inclination to the truncate form, but it is not so decided as in Ehrenberg's figure; cfr Wolle, Desm. U. S. A., t. II, f. 1; also Rabenhorst, Bacill. Sachsens, t. III, f. 41.

Dr. Wallich evidently himself saw the typical (large) form foraminated, as appears by his sketch of 7 Oct. 1855, which, as it was the first delineation of the true conjugation of *D. Swartzii*, I have reproduced in facsimile. He says, »showing how two filaments of *Desmidium* unite to form the broad ragged-looking sporangial filament. The sporangial cells are full of endochrome, whilst the joints are empty or nearly so. * * exhibit the union of the opposing cells just taking place, the fusion occuring by the contents being thrown out and meeting. The upper part exhibits the throwing-out of the cell-contents in the upper filament, without any reciprocal process occuring in the lower one, approximation in the cells not having as yet been sufficiently advanced», G. C. W., Mscr. No. 77; T. XIX, f. 8.

The copulation of *D. Swartzii* was noted by the illustratious author of the species in t. 491, f. 3, Svensk. Bot.; and in the same year (1812) in Disp. Alg. Suec. III, p. 34, he says »post copulationem ad utrumque marginem solutis»! It remained however for Wallich, in 1860, to describe the actual process: »The filaments engaged are invariably placed parallel to each other, and although cells here and there appear to be abortive, the entire number for which there are pairs gradually become fused together. . . . The process takes place in the following order. From the base of one of the constrictions a minute sac is protruded. As it extends in size, the adjacent lobes are pushed widely asunder, the proximate angles become turgid, and the endochrome, which has become condensed at this point, is gradually poured into the sac. The already conjugated cells are kept asunder by their enclosed sporangia, at a distance nearly equal to the diameter of the filament. The elongated sacs at first simply impinge upon each other. Shortly, however, they become incorporated, the interposed portion of double cell-wall is absorbed, the contents of the opposed joints coalesce, and form the large oblong or circular sporangial bodies which we find occupying the enlarged common cavities between the two conjugated filaments. Lastly, the sporangia remain for a time encysted as just described, but eventually the common cell-wall becomes either broken up or absorbed, the sporangium is invested with its own proper tunics, and, separating entirely from the parent filaments, it wanders forth on its own peculiar reproductive mission», G. C. W., Desm. Beng. pp. 190, 191.

The zygospores, like the European ones, are oval, and are 35 $\times$ 30 μ in their diameters.

The type form is to be met with both having and also wanting the 'oval foramina' upon which alone the genus *Aptogonum* was founded by Ralfs for the conge-

neric species *D. aptogonum;* both b and c are normally 'foraminated', as also are the two succeding species. In the end view, the sides of *D. Swartzii* are concave.

Hab. a, b, c, Bengal; a, Northern India; also Khasia, G. VON L.

2. **D. Bengalicum,** n. sp. (*D. Swartzii var. β* WALLICH Desm. Beng. pp. 189, 191, t. VII, f. 2, 3, 1860; Mscr. No. 73, 1855).

Habitu fere *D. Swartzii* AGDH., cellulis $1^1/_2$-plo latioribus quam longis, medio non profunde incisis; incisura mediana cuneate aperta interne rotundata, raro cuneata; apicibus in medio incavatis ('foraminatis') fasciis projicientibus truncatis; angulis lateralibus rotundatis non angulatis nec dentatis; membrana glabra. A vertice visum triangulare, lateribus medio distincte convexis, apud angulos parum attenuatis, angulis rotundatis. Mensuræ sunt:

Long. 18—20, lat. 28, lat. apic. 15—16 μ.
» 17, » 26, » 12 μ.
» 19, » 27, » 14 μ.
» 16, » 24, » 16 μ.

T. XIX, f. 1—3 a, W. B. T. ad nat.; f. 3 b—f after WALLICH Mscr. l. c.; g. cell. cum parasit. endophyt.? after G. C. W., descr. abest!

The front view looks as though intermediate between *D. Swartzii* and *D. aptogonum.* It differs from both in front view in its rounded sides which are not at all angular, and also from the latter in having the sinus of diverse shape; but in the end view the diversity is most apparent, whereas that of the two species cited shows decidedly concave sides, those of *D. Bengalicum* are decidedly convex. With respect to the cuneiform apical processes, (the 'cushions' of WALLICH,) they do not appear to me to exist in the *young* cells, but when older the 'foramina' appear between the fronds, and with them the little processes come simultaneously. In specimens from Khasia these processes were *very narrowly* cuneate.

Bengal, G. C. W. 1855; East India, from *Utricularia fasciculata;* Khasia, from *Utric. sp.* G. VON L., 1889.

3. **D. aptogonum** BRÉB. (Alg. Fal. p. 65, t. II, 1835! MENEGH. Synops. p. 203, 1840; KÜTZ. Phyc. Germ. p. 141; Spec. Alg. p. 190; *Odontella desmidium* EHR. Infus. p. 153 pro p., t. XVI, f. 4, 1838; *Aptogonum desmidium,* RALFS B. Desm. p. 64, t. XXXII, f. 1, 1848; BRÉB. Liste, p. 119, 1856).

Long. 15, lat. 26 μ, after WALLICH Mscr. No. 54 b.

Although WALLICH in Desm. Beng. has omitted this species, his sketches in Mscr. are unmistakeable. The sides protrude but little and the lateral angles are nearly rounded; median incision small, acute; much like the Italian form represented by DELPONTE (*Aptogonum desmidium* DELP. Desm. Subalp. t. III, f. 1). As in the European plant the sides, in the vertical view, are concave. The plane form (*β Ehrenbergii* KTZ. Sp. Alg. p. 190; *Aptogonum diagonum* DELP l. c., f. 6—10, has not been observed in India.

Bengal, G. C. W.; East Bengal, from *U. fasciculata,* G. v. L.

4. **D. Baileyi** (RALFS) NORDST. (Alg. et char. p. 4, 1880; Alg. N. Z. p. 25, t. II, 1888; *Aptogonum Baileyi* RALFS Br. Desm. p. 208, t. XXXV, f. 1, 1848; WALLICH Desm.

Beng. p. 191, t. VII, 1860). Following the example of DR. NORDSTEDT, in N. Z. Alg. p. 27, I thus arrange the forms of this species:

α. **genuina** NORDST. Cellulæ margine fere integræ, sub-rectæ, sæpe crenulis 2 distantibus minutissimis ornatæ. Sporæ late ellipticæ.

F. minor (*Aptogonum Baileyi*, RALFS Br. Desm. p. 208, t. XXXV, f. 1; *Desm. Baileyi* WOLLE Desm. U. S. Amer. p. 27, t. II, 8, 9, 12?; NORDST. l. c. t. II, f. 4, 5).

Long. 19—22, lat. 22—24 μ.

Not yet noted from India.

F. major (WOLLE) l. c. f. 10, 11). Zygospore large, oval.

Long. 30.5—35, lat. 36—44, zyg. diam. 36 × 22 μ. T. XIX, f. 11.

Bengal, in WALLICH's material.

var. β. Bengalense NORDST. (l. c. p. 27; inclus.? *D. tetragonum* DELP. *v. excavatum* SCHAAR. Afgh. Alg. p. 247, t. V, f. 25; *Apt. Baileyi* WALLICH Desm. Beng. ex p., t. VII, f. 7, 9?). Cellulæ margine medio late excedente (crenis parvis?). Sporæ fere circulares. O. N., l. c.

Long. 20.5, lat. 23 μ, G. C. W.

18 , 23, diam. zyg. 18.5 μ. T. XIX, f. 10.

γ. **coelatum** (KIRCHN.) NORDST. (*Desmidium coelatum* KIRCH. Alg. Schles. p. 133, 1878; *Aptogonum sp.* WALLICH Mscr. No. 55, ex p.)

a. Cellulæ margine medio irregulariter incavatæ.

F. trigona, tumid at the sides and not constricted under the angles in vert. view; F. 4-gona in the same view with the sides a little incurved. Connecting processes circular in the Indian specimens.

Java, NORDST. Alg. Char. p. 4; Bengal, G. C. W. Long. 17—19, lat. 22—23 μ. In this form the centre is not distinctly incised, but rather incavate.

b. Cellulæ margine medio incisæ.

F. Italica (RAC.) NORDST. l. c. (*Aptog. coelatum B var. 3-gonum a*, RACIB. Desm. Polon. p. 66; *Apt. Baileyi*, DELP. Desm. subalp. p. 62, t. III, f. 16—19). Cellulæ a vertice visæ convexæ vel lateribus subtumidis.

This seems to be an ordinary 3-angled form with incised sides, and it is hard to comprehend why RACIBORSKI did not include the quadrangular form (*Apt. tetragonum* DELP. l. c. p. 63, t. III, f. 20—23) also under his *f. Italica.* The difference is hardly sufficient to constitute a 'variety'!

c. f. Polonica, (RAC.) NORDST. l. c. (*Apt. coelatum B var. trig. b, f. Polonica* RACIB. l. c., t. 5 (XIV) f. 6. Cellulæ a vertice visæ lateribus subconcavis.

This is a very curious form, the concave sides being unique for this species. b and c not noted from India.

δ. **undulatum** (MASKELL) NORDST. l. c. (*Aptog. undulatum* MASK. N. Z. Desm. p. 302. t. XI, f. 1—4; non *D. undulatum* CORDA). Cellulæ margine convexo leviter angulato-triundulatæ; a vertice visæ regulariter triangulares angulis rotundatis, lateribus fere rectis. NORDST. l. c. t. II, f. 8.

From the fig. of NORDST. 8 b it appears that the sides in vert. view of the form, 3-gona, are very convex and unconstricted at or towards the angles; 'cushions' broadly cuneate.

NORDSTEDT gives the size as long. 18, lat. 27 μ.

Not seen in India. In this, and the above forms, I have copied, for the most part, the descriptions of DR. NORDSTEDT.

ε. **Indicum,** n. f. Cellulæ margine medio rotundatæ non emarginatæ nec incisæ; 3-gonæ (f. 4-gona non visa). WALLICH Mscr. No. 54 c; »having convex edges. The end view of joint is triangular and exhibits 3 minute narrowly cuneate hyaline processes at the points of cell-junction», G. C. W. T. XIX, f. 5; the rounded projections are hardly so prominent in my figure as in WALLICH's 54 c. In vert. view the sides are convex, contracted somewhat towards the rounded angles.

Nakoorhyall Tal, G. C. W., 1855.

ζ. **Wallichii,** n. f. Cellulæ margine centrali elevatæ et recte truncatæ, crenis vel incisuris nullis.

WALLICH Desm. Beng. t. VII, f. 5 (not very good!), 6, 8; Mscr. Nos. 54, 74. In this the sides of the 3-angled form in vert. view are as the preceding, but with round, not cuneate, processes at the angles; in the 4-angled form the sides are nearly straight. This form or var. seems to be the analogue in this species of the truncate form in *D. Swartzii.* Zygospores oval, membrane moderately thick, smooth.

3-gona long. 19—20, lat. 22—25 μ.

4-gona » 20,5—30,5, lat. = long., G. C. W.

Diam. zygs. 22 × 17,5 μ. T. XIX, f. 4.

Bengal; Northern India.

From the various figures in WALLICH's Mscr. I feel convinced that few of his Bengalese specimens were laterally crenate, though I think that DR. NORDSTEDT's dicta upon the crenæ in this species, Alg. N. Z. p. 26, are perfectly correct, especially as regards the typical form. In this the specimens of *f. major,* as figured, were often gently incurved at the sides. The connecting processes or 'cushions' seem liable to variation from narrowly cuneate to circular in shape.

In the interesting example of this sp. in conjugation seen and figured by me, t. XIX, f. 9, the connection of the cells is more clearly shown than in WALLICH's No. 74 Mscr.; I cannot, however, state clearly to which form they appertain.

DR. NORDSTEDT, Alg. N. Z. l. c., remarks upon the torsion of the filaments in this genus; for my own part I cannot but agree with WALLICH, Desm. Beng. p. 186, that the 'twisting' is hardly to be deemed natural: i. e. »during their unrestrained growth in their native element.» Dr. W. adds, that he had »repeatedly examined filaments . . . without compression of any kind, in which no torsion, or but a slight amount of it, was manifest.» Remarks, therefore, upon the number of fronds in a 'convolution' are somewhat doubtful.

Gen. 25. **Didymoprium,** KÜTZING.

(Phycol. Generalis p. 166, 1843; Sp. Alg. p. 189, 1849; RALFS Br. Desm. p. 55, 1848; mut. char.; *Desmidium* sect. a, non b c, DE BARY Conj. p. 76, 1858). *Desmidii* sp. auctorum restricti; cellulæ plus minus compressæ, sæpe 2-angulatæ, sine processubus intercellularibus.

1. **D. cylindricum** (GREV.) RALFS (in Annals N. H. vol. XVI, p. 10, 1845; *Desmidium cylindricum,* GREV. Scot. Crypt. Fl. p. 293, 1827; KÜTZ. Synops. Diat. in Linnæa p. 614 (separ. p. 86!), 1833; RALFS in Annals vol. XI, p. 373, t. VIII, f. 1, 1843; MENEGH. Synops. p. 204, 1840; et auct. nonnull.; *Arthrodesmus? cylindricus* EHRB. Inf. p. 142, 1838; *Hyalotheca cylindrica,* EHR. Kurze Nachrichte, 1840; *Desmidium compressum* CORDA, Obs. Micr. p. 18 (p. 203?), 1840; *Didymoprium Grevillei,* KÜTZ, Phyc. Gen. p. 166, 1843; Phyc. Germ. p. 141, 1845; RALFS Br. Desm. p. 57, t. II, 1848).
   Long. 32, lat. 54 μ.
   One specimen only seen.
   Northern India, J. S.
2. **D. graciliceps,** NORDST. (LAGERH. Bidr. Am. Desm. Fl. p. 228, t. 27, f. 2, 3, 1885, as *Desmidium graciliceps; Desm. quadratum* NORDST. β *graciliceps* NORDST. W. and N. Alg. Exsicc. 367 et 554; *Didymoprium? graciliceps,* NORDST., Alg. N. Z. p. 25, 1888).
   Long. 18, lat. 26, lat. apic. 23.5 μ.
   Central India; only 4 cells seen, apparently not common.

   [**f. intermedia.** This is the *D. quadratum* of JOSHUA, l. c. p. 635, t. XXII, f. 3. British Burmah, W. J.]

   Note. I would deprecate the total fusion of this genus with its near relative *Desmidium,* except perhaps as a sub-genus. To me the greatest difference is the fact of *Didymoprium* being without the small intercellular connecting processes so characteristic of *Desmidium;* I have therefore proposed the fact of their absence as the chief ground of the restoration of KÜTZING's genus to its pristine rank, although with altered characters. It is true that the apical parts of the cellules are not always totally in contact, partly only touching each other, but still apical connecting 'cushions' are wanting. Cfr HAUPTFLEISCH, Zell. Desm. t. I, f. 39, 40, 45, 52.

Gen. 26. **Phymatodocis,** NORDST.

(Nonn. Alg. Bras. p. 19, 1877; Hedwigia, p. 79, 1878).

Not yet observed in India.

On t. XXI, f. 9 are figured 2 cells, one of which seems abnormally produced at the angles, after WALLICH Mscr. No. 326. DR. WALLICH styles it a *Je ne sais quoi,* and places it among the lower Algæ. I at first deemed it to be a compressed or 2-angled form of *Desmidium Baileyi,* analogous to the corresponding form in *D. aptogonum.* However, it has been suggested to me that these doubtful cells *possibly* may be those of a *Phymatodocis sp.;* perhaps abnormal? certainly in an abnormal position.

Gen. 27. **Leptozosma**, TURNER.

(On Desm., J. R. Micr. Soc. p. 934, t. XVI, f. 2)

Nothing nearer to this than *D. graciliceps*, supra, has been observed in India. The Rev. F. WOLLE, in Torrey Bull, p. 58, 1886, did me the honour of criticizing the form I described l. c. attributing it to *Desmidium* (*Didymoprium!*) *quadratum* NORDST., (Norges Desm. p. 49, f. 24) nearly as figured in t. XLIX, Desm. U. S. A. The fig. No. 5 is not *quadratum* but *graciliceps var. constrictum*, NORDST.; this however does not invalidate the fact that Mr. WOLLE has considered a *thick-walled* cell as a *young* Desmid-form! LAGERHEIM (Krit. Bemerk. Desm. p. 536, 1887) did not fail to observe this. NORDSTEDT (Alg. N. Z. p. 25) considers that it »looks as a *Didymoprium* (*graciliceps* or an allied form) viewed from the side». This I frankly grant, but what the plant *really* is I know not!

Gen. 28. **Gymnozyga**, EHRB.

(Berl. Monatsber. p. 212, 1840, sec. JACOBS.; KÜTZ. Phyc. Germ. p. 140, nota! 1845; *Bambusina*, KÜTZ. l. c. p. 140; *Didymoprium*, RALFS ex. p.; *Desmidium*, RALFS et BRÉB. ex. p.; *Hyalotheca*, BRÉB. ex. p.).

1. **Gym. moniliformis,** EHRB. (l. c.; JACOBS. Desm. Danmk. p. 213, 1875; *Desmidium bambusinum*, BRÉB. in Chev. Micr. p. 271, nomen solum! 1839; MENEGH. Synops. p. 204 (sp. ined.! sine descript.) 1840; *Bambusina Brebissonii*, KÜTZ., l. c. p. 140, 1845; Sp. Alg. p. 188, 1849; BRÉB. Liste, p. 119, 1856; *Desmidium Borreri*, RALFS Annals v. XI, p. 375, t. VIII, f. 4, 1843; HASSALL, Br. Fr. Alg., p. 343, t. 83, f. 9, 1845; *Hyalotheca bambusina*, BRÉB. in litt. ad RALFS, 1846; *Didymoprium Borreri*, RALFS Annals v. XVI, p. 10, 1845).

Long. 25—29, lat. 20—23 μ.

Northern India, J. S.; Khasia, ex *Utricularia sp.*, G. VON L.

These cells are a little longer and narrower than the corresponding English form.

Neither this genus nor *Didymoprium* is represented in either WALLICH'S Mscr. or his gatherings from Bengal.

DR. NORDSTEDT, De Alg. et Char., No. 3, Nov. sp. Desm. Bras. 1889, divides this genus into the following sections (sub-genera):

A. **Eugymnozyga.** Cellulæ non armatæ.
   Typ. sp. G. moniliformis.

B. **Hoplozyga.** Cellulæ aculeis armatæ.
   Typ. sp. G. armata. LÖFGR. et NORDST. l. c.

Gen. 29. **Hyalotheca**, KÜTZ.

(EHRENBERG, nomen solum, descr. invalida! 1840; KÜTZ. Phyc. Germ. p. 140! 1845; sec. WITTR. Gotl. Sötv. p. 47, 1872; *Mixotænium* pro p., DELPONTE Des. Sub. Alp. p. 50, 1873).

1. **H. dissiliens** (SMITH) BRÉB. (in RALFS Br. Desm. p. 51, t. I, f. 1, 1848; in litt. ad RALFS 1846; *Conferva dissiliens*, SMITH. Engl. Bot. t. 2464, 1812; *Desmidium muco-*

sum, Bréb. Alg. Fal. p. 65, t. II, 1835; Menegh. Synops. p. 204, ex. p., 1840; Ralfs in Annals vol. XI, p. 374, t. VIII, f. 2, 1843; *Desmidium limbatum*, Chauv. Alg. Norm. f. 6, 1836, sec. Mengh.; *Glœoprium dissiliens*, Berkeley in Annals v. XVI, p. 11, 1845; *Hyalotheca mucosa*, Kütz. Phyc. Germ. p. 140, 1845; Sp. Alg. p. 187, 1849). Formæ variæ? Wallich Mscr. No. 52.

Long. 13—33, lat. 17—39 μ. G. C. W. l. c.

The dimensions of the larger cells, as given by Wallich, appear very great, but he is a very careful observer and hence probably correct. In the figure cited the sides of the cells are very faintly incurved.

Raneegunge; July, Oct. 1855.

[*H. dissiliens* v. *tridentula* Nordst. (Norg. Desm. p. 48, f. 23) is noted by Roy in Dickie's Algæ from the Himalayas.]

2. **H. mucosa** (Mert.) Ehrb.? (Kurze Nacht.? 1840, sec. Ralfs; Ralfs Br. Desm. p. 53, t. I, f. 2, 1848; *Conferva mucosa* Mertens. Dillw. Br. Conferv. t. B, 1809; *Glœoprium mucosum*, Ralfs Annals. v. XVI, p. 11, t. III, f. 6, 1845; Hass. Br. Fr. Alg. p. 346, t. 83, f. 5, 1845; *Hyalotheca Mertensii* Bréb. in litt. ad Ralfs, 1846; *Hyal. Ralfsii*, Kütz. Sp. Alg. p. 187, 1849; *Desmidium mucosum* ex. p. Mengh. Synops. p. 204, 1840; *Desm. limbatum, var. mucosum* Chauv. l. c.; *Mixotænium armillare*, Delp. Desm. Sub-alp. v. 50, t. I, f. 13—19, 1873).

   a. Long. 15—17, lat. 20—21 μ.

   Northern India.

   b. Long. 13—18, lat. 10—12 μ; sec. Wallich Mscr. No. 47.

The latter might stand as *var. β elongata?* The description and the sketch show the normal filament, but of small size and elongated.

Raneegunge.

3. **H. undulata** Nordst. (in Wittr. et Nordst. Alg. Exsic. No. 248, &c., 1879?) *var. producta*, n. var. H. parva, cellulæ circ. duplo longiores quam latæ, cylindricæ, sine processubus intercellularibus; medio leniter constrictæ, apicibus rotundato-planæ; cellulæ nonnullæ cum incisuris parvis a latere (divisione incipiente?); corpuscula amylacea dua in quaque cellula; membrana glabra; filis elongatis. Tubus mucosus non observatus est. A vertice visa circularis? Sec. G. C. W. Mscr. No. 61.

Long. 15—16.2, lat. 6.5—8.7, lat. apic. 4—5.7 μ fide G. C. W. l. c. T. XVIII, f. 15, × circ. 700.

This seems very near to *H. undulata* Nordst. (W. & N. Alg. 248, 262, 561 et 806), but I have not seen this plant. The Indian form is longer and of less diameter than the American one of Wolle, Desm. U. S. Amer., p. 23, t. LIII, f. 8, of which he gives the lat. as 9—12 μ.

4. **H. Indica,** n. sp. H. parva, cellulæ paullo longiores quam latæ; cylindricæ, medio sub-acute incisæ, incisura cellulam circumambiente; fila elongata. Nuclei cellularum duo, radiati. Tubus mucosus latus. Formæ:

   a. *minor*. Long. 10—15, lat. 9—11, lat. apic. 7 μ. Wallich Mscr. No. 51. T. XXII, f. 17.

   b. *major*. Long. 13—15, lat. 16, lat. apic. 11—13 μ. T. XIX, f. 18.

Baboosole, 23 Nov. 1855.

5. H. minima, n. sp. H. minima, cellulæ paullo latiores quam longæ, fila formantes, lateribus sinuatis; cellulis a fronte sub-quadraticis, angulis superioribus adhærentibus, media parte apicum aperta? lateribus aut paullo incurvatis vel minute medio incisis. Nuclei? Tubus mucosus?

Long. 8—11, lat. 9—11.5, lat. apic. 8—8.5 μ. T. XXII, f. 16.

Hyalotheca might be divided into 2 sub-genera:

A. **Mixotænium,** DELPONTE l. c. Cells with raised annuli or bands. Nearest to Gymnozyga.

Typ. sp. H. mucosa.

B. **Hyalotheca** (sens. strict.) Cells plain or indistinctly angled; sides slightly incised or undulate, not annulate. Nearest to the Zygnemeæ.

Typ. sp. H. dissiliens.

Gen. 30. Pagetophila, WITTR., Mscr. 1883.

WITTR. in Snöns och Isens Flora, sine descr.! syn., *Chionophila* WITTR.

Algologists will be glad to see a description of this peculiar genus, and of its single species *P. Spångbergiana* WITTR. Of course it is unknown in India.

(A *generic* locality cannot be assigned, *ad interim incertæ sedis.* W. B. T.).

Summary of the Desmidieæ.

Genus.	Species.	JOSHUA, ROY and LAGERHEIM.	Total.	Percentage of forms.
1. Ancylonema	—	—	—	—
2. Mesotænium	5	—	5	0.77
3. Cylindrocystis	5	—	5	0.77
4. Penium	11	5	16	2.44
5. Closterium	24	14	38	5.80
6. Spirotænia	1	—	1	0.15
7. Genicularia	—	—	—	—
8. Gonatozyon	5	—	5	0.77
9. Tetmemorus	1	1	2	0.30
10. Triploceras	2	—	2	0.30
11. Docidium	51	10	61	9.30
12. Dysphinctium	21	7	28	4.28
13. Spondylosium	9	1	10	1.52
14. Cosmocladium	—?	—	—	—
15. Cosmarium	137	35	172	26.23
16. Euastrum	61	17	78	11.89
Transp.	000	000	000	00.00
Transp.	000	000	000	00.00
17. Micrasterias	22	6	28	4.28
18. Xanthidium	17	4	21	3.05
19. Staurastrum	123	13	136	20.84
20. Arthrodesmus	15	4	19	2.89
21. Onychonema	3	—	3	0.46
22. Sphærozosma	10	—	10	1.52
23. Streptonema	1	—	1	0.15
24. Desmidium	4	2	6	0.92
25. Didymoprium	2	—	2	0.30
26. Phymatodocis	—	—	—	—
27. Leptozosma	—	—	—	—
28. Gymnozyga	1	—	1	0.15
29. Hyalotheca	5	1	6	0.92
30. Pagetophila (Wittr. undescr.)	—	—	—	—
24 Genera species	**536**	**120**	**656**	**100.00**

These percentages of species may be usefully compared with the rather remarkable results given by Dr. R. Boldt, in Desmidicernas utbredning i Norden, p. 109, 1887. It appears that the percentages of Micrasteriæ, Euastra, Docidia, and Xanthidia are greater in the warmer climates; while Closteria, Cosmaria and Penia give a higher percentage in the Arctic & Sub-artic regions; the percentage of Staurastra (excepting Spitzbergen and Beeren Island) is about the same as in India.

Ord. III. ZYGNEMEÆ, Menegh. Organogr. p. 33, 1838.

Gen. 1. **Zygnema,** Agdh.

2. **Zygogonium.** Kütz.

3. **Spirogyra,** Link.

The gatherings include fragments of plants belonging to these genera, but, except one doubtful *Spirogyra*, all are infertile and indeterminable.

Ord. III. MESOCARPEÆ, De Bary.

Gen. I. **Mesocarpus,** Hass. 1843.

1. M. parvulus (Hass.) De Bary, Conjug. p. 80, t. II, f. 15; Hass. Alg. p. 169, t. XLV, f. 2, 3; *M. splendens*, Kütz. Tab. Phyc. V, p. 1; Sp. Alg. omissus? Sphærocarpus parvulus Hassall Annals v. XII, p. 187, t. VII, f. 16.
Northern India.

Gen. II. **Staurospermum,** Kütz. Phyc. Gen. p. 278, 1843.

1. S. sp.
Central India.
Fragment in which the conjugation of two threads is incipient.

Cohors 2. **SIPHONEÆ** (Grev.), J. G. Agardh.

Ord. I. CHARACIEÆ (Nag.) Wittr. Gotl. Sötv. p. 32.

Gen. 1. **Ophiocytium,** Nag. 1849; *Closteridium.* Reinsch 1888; *Reinschiella*, De Toni 1889.

1. O. cochleare (Eichw. 1847) Braun 1855, Alg. unic. p. 54; *Spirodiscus cochlearis*, Eichw. Nachtr. Inf. p. 301, t. 8, f. 4; fide Wittr.

2. O. majus Naeg. (Einz. Alg. p. 89, t. IV A, f. 2, 1849).
Northern India.

Gen. 2. **Characium,** Braun in Ktz. Sp. Alg. p 208.

1. C. angustum, Braun Alg. Unic. p. 36, t. III B.
Northern India, on decaying Algæ.

Gen. 3. **Hydrocytium,** Braun Alg. Unic. p. 24.

1. H. macrosporum, n. sp. H. dimensione irregularis; cellula ovata, apicibus acuminata (fere ut in *H. acuminatum*, Braun) sed tubo parvo vel foramine apicali instructa; sporis 2—4 magnis longe ovalibus includentibus.

	Long.	50, lat.	39 μ.
	»	58, »	45
	»	65, »	52
Spores	»	39, »	19

T. XX, f. 32; also in WALLICH Mscr. No. 339.

WALLICH says, the apical processes are »traversed by a very delicate tubular canal.»

Cohors III. VAUCHERIACEÆ, J. E. ARESCHOUG.

Ord. I. VAUCHERIEÆ, DECAISNE.

Gen. 1. Vaucheria, DC.

1. **V. sp.,** in fragmentary condition only.
   Bengal; Central India.

Cohors IV. VOLVOCINEÆ (EHRB.) COHN.

Ord. I. VOLVOCEÆ.

Gen. 1. Pandorina, BORY; PRINGSHEIM; sec. NORDST.

1. **P. morum** (BORY) EHR. Infus. p. 53, t. XI, f. 33; PRINGSHEIM, Copul. d. Zoosp., t. 17, 18, f. 1—7.
   Central India.

Gen. 2. Eudorina, EHRB. Monatsb., 1831.

1. **E.? Wallichii,** n. sp. WALLICH Mscr. No. 347.
   The description WALLICH gives is as follows, »A group of eight globular bodies (enclosed in orbicular cells) having a green endochrome within; ranged in two regular squares, one above the other, but twisted round, so that the lower are seen between the upper cells. They are enclosed in a delicate, almost invisible, mucous matrix, and are thereby retained in position.» G. C. W.
   Diam. interior cell 8.5—9.7 μ; diam. outer cell 60—65 μ. T. XXI, f. 10 × circ. 400.

Gen. 3. Gonium, MÜLLER 1773.

1. **G. pectorale,** Müll. Vermium &c., p. 60.
   Northern India.

Cohors V. CHLOROZOOSPOREÆ, J. E. ARESCHOUG.

Ord. I. PALMELLACEÆ, NAG. Einz. Alg. p. 61; emend.

Gen. 1. Oocystis, NAG.

(in BRAUN Alg. Unic. p. 94, »Genus Naegelianum ineditum, species (*O. Naegelii* BR.) nova minime rara cellulis oblongis viridibus, nunc solitariis, nunc binis, quaternis aut octonis cellula matricali membranacea firma simplici inclusis.»)

1. **O. sphærica,** n. sp. Cellulæ hyalinæ globosæ, interne familias 2—8 cellularum ellipticarum includentes. Cellulæ juveniles forma irregulariter sub-sphæricæ.
   Diam. outer cell 65; inner cell. long. 32, lat. 13 μ.
   In Mscr. No. 329 WALLICH depicts the young cell as irregular in form, and with 8 small elliptical internal cells. The mature form, WALLICH No. 352, is quite spherical, and shews internally 7 large daughter-cells. This form seems near to the *O. gigas,* an Irish plant, of ARCHER, in Dubl. Club Proc., Q. J. Mic. Sci. p. 105, 1877.
2. **O.? mammillata,** n. sp. O. sub-circularis, paullo longior quam lata, apicibus paullo depressis; apice in centro rotundata vel distincte mammillata; divisio verticalis; a vertice visa perfecte circularis. WALLICH Mscr. 186, 188.

Long. 18, lat. 15.2 μ, G. C. W. T. XXI, f. 14 × 1500.

3. **O.? brunnea,** n. sp. WALLICH Mscr. No. 348.

Cell with pale brown mucous contents, »of an oblong form, contained in a proper membrane, having 2 orbicular cells placed in the direction of its long axis, which nearly fill up the entire length, and are pressed closely together at the centre. These cells appear filled with perfectly clear colourless fluid or mucus, and have at their inner margins each a reddish-brown granular nucleus. Outer cell membrane punctated.» G. C. W. l. c.

Long. 38, lat. 27 μ. T. XXI, f. 7, after WALLICH, × 600.

Gen. 2. **Nephrocytium,** NÄG., Einz. Alg. p. 79.

1. **N. Agardhianum,** NÄG. l. c. var. **minus,** t. III C, f, d e f.

Diam. cell. 9—12.5 μ.

Northern India, J. S.; Eastern India, ex *Utricularia flexuosa,* G. v. L.

Gen. 3. **Raphidium,** KÜTZ. Phyc. Germ. p. 144.

1. **R. aciculare,** BRAUN in RABH. Exs. No. 442; *Ankistrodesmus acutissimus,* ARCH. in Micr. J. t. XII, f. 44—56, 1862; *Closterium subtile,* BRÉB. Liste, p. 155, t. II, f. 48; *Rhaphidium polymorphum* var. γ aciculare, RABH. Alg. III, p. 45.)

Long. 35—48, lat. 2—2.5 μ.

Northern India.

This little plant is usually (sec. ARCHER in Mic. Journ. p. 255, 1862) deemed to be the same as *Closterium Griffithii* BERKELEY (Annals v. XIII, p. 256, t. XIV, f. 2, 1854), but the latter is much larger, long. 65—85, lat. 4—5 μ, and truly a *Closterium.* Mr. ARCHER'S views as to the relation of *Clos. subtile* BRÉB. are in all probability correct; but I must, with due deference, doubt Mr. JOSHUA'S observation (Burm. Desm. p. 652) »*C. subtile* BRÉB. Conjugated, with quadrate zygospores», and consider that Mr. J's diagnosis of *the species* was in error.

2. **R.? spirale,** n. sp. Cellulis longis acutis, spiraliter contortis; in fasciculis conjunctis.

Long. 32, lat. 2.2 μ. T. XX, f. 26 × 850; after WALLICH Mscr. No. 316.

Gen. 4. **Dictyosphærium,** NÄG.

1. **D. reniforme?** BULNH. in Hedw. II, p. 22, t. II, f. 6; RABH. Alg. Exs. No. 789; Fl. Eur. Alg. III, p. 47; ARCHER in M. J. Sci., p. 65, 1868.

F. major, n. f.

Cell. long. 25, lat. 9—17 μ. WALLICH Mscr. No. 332 B.

Dr. WALLICH says »A mass of kidney-shaped cells, some single, some double-attached back to back, or having smaller ones inserted by their convex edges into the concavity of the larger ones . . . . Each cell or double cell is attached *to a pale pink stem* by slender filaments of similar colour».

T. XX, f. 28, after WALLICH.

[I regret that Dr. WALLICH has not figured a whole group, but only a couple of cells; from his description it seems *stipitate,* and if so it is a *Cosmocladium* (larger than either *C. pulchellum* BRÉB. or *C. Saxonicum* DE BARY)! Should this form eventually prove to be a *Cosmocladium* it might stand as *C. Bulnheimii,* NOB.]

Gen. 5. Hydrocystis (gen. ad interim).

1. **H. hydrophila,** n. sp. Cellula sphærica achroa hyalina, supra superficiem cellulas reniformes vel elongatas virides (apice sæpe brunneas vel purpurascentes) adpressas ferens. Cellula in centrali parte nucleata, ut Cl. Wallichio visa; interne mucosa?

Diam. cell. 72; long. cell. exter. 28—57, lat. 20—25 μ. T. XX, f. 27 × 200 after Wallich Mscr. 332 A.

Baboosole, Oct. 1855.

Gen. 6. Gloeocystis, Näg. Einz. Alg. p. 65.

1. **G. sp.** *G. vesiculosæ* Näg., l. c. accedens sed paullo major.

Central India.

Gen. 7. Botryococcus, Ktz. Spec. Alg. (Appx.) p. 892, 1849.

1. **B. Braunii,** Ktz. l. c.

Malabar, ex *Utricularia stellari*, G. v. L.

Gen. 8. Gloeotænium. Hansgirg

in Sitz.-ber. d. K. Böhm. Ges. p. 10, 1890; Nova Notarisia, pp. 264—5, 1890; Stockmayer in Sitz-ber. K. K. Zool.-bot. Ges. Wien, Bd. XLI, 1891, c. icones.

1. **G. Loitlesbergerianum,** Hansg. l. c. Wallich Mscr. 340, 343.

Dr. Wallich says, »The cell has two membranous coats, one hyaline and continuous, the other (opaque) with apertures in it made by a broad central band. In front view (a b) the apertures are elliptical; in side view (c d) of very paradoxica form, in this view the bands are continued upwards, with truncate extremities, prolonged and rounded at the central portion of the ends.» . . . »The cell having burst and discharged its contents, by rupture of the junction of one longitudinal band at each or either side of the transverse band (e) the spore cells (f) are ejected. These are 5 or 6 in number, each having a projecting process attached; and being partially filled with green granular endochrome.» In original cell 2 endochrome masses. The outer membranous coat is purple or purplish-brown, the cell-contents are vivid green, in colour.

Long. 48, lat. 25—33; spores long. 9, lat. 8 μ.

The plant figured by Wallich conforms well with the 2-celled form of Stockmayer's description, l. c.

T. XXI, f. 12, after G. C. W.

It seems very debateable as to what position in classification this Alga shall take — but observers will hardly agree with the existing suggestion that it is near to *Spirotænia* (or any Desmid); the name of the new Order, proposed to include it, *Pseudodesmidiaceæ*, is, to say the least, rather misleading. In all probability it is nearer to *Gloeocystis* and *Tetraspora* than to the Desmidieæ.

Ord. II. PROTOCOCCACEÆ (MENGH.) RABH.

Gen. 1. **Closteridium**, REINSCH.

(Fam. Polyedr. Monogr., 'Notarisia' p. 510, 1888; *Reinschiella* DE TONI Sylloge Chlor. p. 612, 1889. *Ophiocytium* ex p. RABH. Flor. Eur. Alg. III, p. 66; WOLLE Fr. Alg. U. S. Amer. p. 175 ex p., non NAEG.)

1. **Cl. Bengalicum,** n. sp. C. minus, curvatum, semi-lunatum, utroque fine attenuato-apiculatum; massas pardulas gregariter formans. Habitu fere *Closterio* (*Closteridio!*) *cuspidato* BAILEY (in RALFS' Br. Desm. p. 219, t. XXXV, f. 11) accedens sed multo minus.

Long., across arc of cell, 16, lat. 6, long. spin. 5—6 μ. T. XX, f. 25, after WALLICH Mscr. No. 322.

»Endochrome granular», G. C. W.

This plant is nearest to *Closteridium capitatum* (WOLLE) NOB., WOLLE l. c. p. 176, t. 158, f. 3—7, from which it differs in the apices being attenuate.

[There appears to be little reason for the alteration, by Dr. DE TONI in Sylloge l. c., of this generic name!]

Gen. 2. **Polyedrium,** NÄG., Einz. Alg. p. 83; REINSCH Monogr. 1888.

1. **P. tetraëdricum** NÄG. Einz. Alg. p. 84, t. IV, B 3 f. b c.

Long. 18—23, lat. 16—20, lat. centr. 7—10 μ.

β **torsum,** n. f.

In this form one half of the frond is twisted at right angles to the other half. T. XX, f. 15 × 600; after WALLICH Mscr. No. 292, f. 2, 3.

2. **P. trigonum,** NÄG., l. c., t. IV B, f. 1.

Long. 10, crass. 5 μ. Sec. G. C. W. Mscr. No. 295. T. XXI, f. 13. Raneegunge, Nov. 1855.

3. **P. bifidum,** n. sp. P. trigonum, lobulatum, angulos versus attenuatum; angulis productis bifidis; a latere visum lanceolatum utroque fine attenuatum.

Long. 13—17, crass. 4.5—5.5 μ. T. XX, f. 23 × 1000; after WALLICH Mscr. No. 294.

Can this possibly be a triangular Pediastrum, allied to such a form as *P. Sturmii*, REINSCH, Alg. Frank. t. VII, f. 1 a?

4. **P. proteiforme,** n. sp. P. magnum, indistincte lobulatum, 2—3-gonum, angulos versus attenuatum; angulis magis productis sinuatis acutis; a latere visum (3-gonum) acuto-lanceolatum.

Long. 65, crass. 12 μ. F. 3-gona, lat. s. proc. 36 μ.

T. XX, f. 24; a. f. 2-gona, b. f. 3-gona; after WALLICH Mscr. No. 287.

The forms have apparently a habit of crossing each other, which is suggestive of Kützing's *Micrasterias cruciata* (Syn. Diat. p. 71, t. VI, f. 86); the sinuous apices are remarkable.

5. **P.? sp.** Diam. 37, long. sp. 2 μ. T. XVII, f. 11.

This form seems intermediate between *P. tetraedicum* NÄG. and *enorme* RALFS (cfr REINSCH l. c. t. V, f. 3 b, and VII, f. 2 a.

Gen. 3. **Staurophanum,** n. g.

Frons plus minus cruciformis, normaliter 4-partita, vel 4-lobulata, ad fines aut singula aut furcata, angulis vel non productis; anguli interiores rotundati; apicibus 2—3 dentatis vel cuspidatis; a latere visa lanceolata, finibus plus minus attenuatis.

1. **S. cruciatum** (WALLICH) NOB. *Micrasterias cruciata*, WALL. Desm. Beng. p. 281, t. XIII, f. 12, 1860; G. C. W. Mscr. No. 83.

F. majus, n. f. Long. et lat. 48—54 μ. T. XX, f. 21, $\times$ 670.

F. minus, n. f. » » » 24—28 μ. T. XX, f. 20, »

Bengal; Central India.

2. **S. pusillum** (WALLICH) NOB. *Micrasterias pusilla*, WALLICH l. c., t. XIII, f. 13; Mscr. No. 80. Both this and the preceding are bluntly-lanceolate in lat. view.

Long. et lat. 25, crass. 10 μ. T. XX, f. 22.

Under this genus, which is allied to *Polyedrium*, NÄG., I would (whilst not interfering with *Polyedria genuina*,) include such stauriform and lobate plants as the *P. gracile* of REINSCH, Monogr. Polyedr. p. 502, t. VII, f. 1 (*St. gracile* (RNSCH) NOB.).

Gen. 4. **Thallodesmium,** n. g.

Plantula minuta (plana?) sub-orbicularis, in stratum gelatinosum tenue nidulans vel libere natans; ex cellula unica margine sinuata vel incisa pilis rectis brevibus instructa, medio profunde constricta, constituta. Massæ chlorophyllaceæ irregulares, sub-radiatim dispositis.

1. **T. Wallichianum,** n. sp.

Under this I give a little plant of very uncertain location, which at first sight looks like a Desmid. Dr. WALLICH, in Mscr. No. 327, says, »Composed of 2 nearly identical segments. The general outline is jagged and sinuous, exhibiting an inciso-lobate appearance, the edges being furnished with short straight hairs. Constriction though not symmetrical is well marked. The endochrome is in irregular masses, disposed somewhat radially; it is more yellowish-green than usual in these organisms. The form is the normal one, and seems to be sub-symmetrical.»

Long. 39—52, lat. 33—45 μ. T. XX, f. 31, after WALLICH; $\times$ 450.

Bengal; common, G. C. W.

This plant is very peculiar, and seems to be a small aquatic thallophyte. I would propose the above name for such a unique form on account of its pseudo-Desmidian appearance.

Ord. III. PEDIASTREÆ, NAEG.

Gen. 1. **Pediastrum,** MEYEN, Nied. Alg. p. 772, 1828!

(*Micrasterias*, EHRB. et KÜTZ. ex. p. 1831—1840; non AGDH.

1. **P. tetras** (EHRB.) RALFS in Annals, p. 469, t. XII, f. 4, 1844 ex. p.; *Micrasterias tetras*, EHRB. Inf. p. 155, t. XI, f. 1; *Pediastrum Ehrenbergii* (CORDA) A. Br. Unic. Alg. p. 97, t. V, H f. 2.

In WALLICH Mscr. No. 310; diam. 20 μ.

Forma 1 + 7, BRAUN l. c. H, f. 4; WALLICH Mscr. 303 d; diam.?

2. **P. Sturmii,** REINSCH, Alg. Frank. p. 90, t. VII, f. 1 b; forma.

WALLICH Mscr. No. 313, ex. p.

Frond long. et lat. 27; sp. inclus. 57 × 50 μ. T. XX, f. 17.

3. **P. simplex,** MEYEN, Nied. Alg. p. 772, t. XLIII, f. 1—5, 1828; BRAUN Unic. Alg. p. 80; REINSCH Alg. Frank. t. VII, f. 4.

WALLICH Mscr. No. 314, f. 1.

In WALLICH l. c., No. 314, f. 11, there is a form of this with 9 rays = 4 + 9.

4. **P. incavatum,** n. sp.

This small form, of about 22—28 μ diameter, seems to differ in its incavate apices from any I have observed. WALLICH gives it in his Mscr. No. 314, f. 7.

T. XXI, f. 21, after G. C. W.

Diam. 22—28 μ.

5. **P. gracile,** Al. BRAUN, Unic. Alg. p. 92; REINSCH Alg. Frank. p. 94, t. VII, f. 2; forma bidentata.

Form exactly, as in REINSCH's fig., but minutely bidentate at the apices. WALLICH Mscr. No, 305.

Diam. circ. 40 μ. T. XX, f. 16 × 700.

6. **P. rotula,** KÜTZ. Phyc. Germ. p. 143, No. 8; NÄG. Einz. Alg. p. 95, t. V B, f. 3 b; non BRAUN, l. c. t. VI, f. 1—14!

This much resembles the figure of NÄGELI l. c., but the apices of the cellules on each side of the incision are squarely truncate. WALLICH Mscr. No. 302, f. 1.

7. **P. selenæa,** KÜTZ. l. c., No. 4; RALFS Br. Desm. t. XXXI, f. 5?; NÄG. l. c. B, f. 2.

WALLICH Mscr. No. 300, 302. (302 = 1 + 7 + 13 + 15).

8. **P. Boryanum** (TURP.) MENGH. Synops. p. 210; *Helierella Boryana*, TURP. Mem. Mus. XVI, p. 318, 1827; *Micrast. Boryana*, EHRB. Abhl. p. 390, 1833; fide BRAUN; RACIB. Ped. p. 12, 1889.

WALLICH Mscr. No. 304 = 1 + 5 + 11 + 15.

Long. 90, lat. 76 μ. G. C. W.

9. **P. constrictum,** HASSALL, Fr. Alg. p. 391, t. 86, f. 15, 16, 1845; RACIB. Pediast. p. 30, t. II, f. 44; *P. ellipticum* RALFS ex p. Br. Desm. t. XXXI, f. 10 d.

WALLICH Mscr. No. 312, a b, (both a et b, 5 + 11).

Long. 41, lat. 36 μ. G. C. W.

10. **P. duplex,** MEYEN, l. c. p. 772, 1828; f. asperum (*P. pertusum var. ε asperum*) BRAUN l. c. p. 93; RACIB. Pediastr. p. 25.

WALLICH Mscr. No. 298 (1 + 5 + 11 + 14!)

Frons circularis; diam. 98 μ.

11. **P. sp.** formæ; after WALLICH Mscr.

T. XX, f. 12; W. No. 314, f. 3 — f. 13; W. No. 314, f. 4.

Formæ cellulis confusis; inevolutis?

Pediastra of curious form (undeveloped?) are not uncommon in gatherings in which the genus is well represented. In MEYEN's original memoir (1828), he notices such forms under *S. duplex* MEY., f. 16, 17.

Various *Pediastra* in WALLICH's Mscr. are not determined.

Gen. 2. **Coelastrum,** NAG. Einz. Alg. p. 97.

1. **C. Indicum,** n. sp. Cænobium e pluribus cellulis sphærice dispositis, constitutum. Cellulæ fere rotundatæ, conjungentes, membrana externa crassa hyalina; cytioplasmate luteola-viride. Inter cellulas opercula visa sunt, formâ sub-triangularia.

Cænob. diam. 48, diam. cell. 10—12 μ. sec. G. C. W. Mscr. No. 325. T. XX, f. 11, after WALLICH.

Raneegunge Tanks; Nov. 1855. Common, G. C. W.; British Burmah ex *Utricularia* sp., G. v. L.

2. **C. distans,** n. sp. Cænobium e pluribus cellulis irregulariter dispositis constitutum. Cellulæ sphæricæ, isthmis vel processubus brevibus conjunctæ (5 proc. a fronte visis); membrana crassa hyalina; cytioplasmate viride nitente. Inter cellulas opercula irregulariter hexagona visa sunt.

Diam. cellularum circ. 6.5 μ. T. XXI, f. 18 × 1000; after WALLICH Mscr. No. 317.

Raneegunge Park; July. G. C. W.

3. **C. sphæricum,** NÄG. Einz. Alg. p. 98, t V c, f. 1; KTZ. Sp. Alg. p. 195; 1849.
Eastern India, ex *Utricularia fasciculata*, G. v. L.

Gen. 3. **Sorastrum,** KÜTZ. Phyc. Germ. p. 144.

1. **S. spinulosum,** NÄG., Einz. Alg. p. 98, t. V D. WALLICH Mscr. No. 346.

Long. cell 13, lat. 9.7 μ; spin. long. 4 μ.

Bengal, G. C. W.; Khasia, ex *Utricularia* sp., G. v. L.

(At T. XX, f. 9 is represented a side view of a cell (sp. unknown) with *pectinate* angles! after WALLICH Mscr. No. 350 a, and my own sketch No. 92. It seems to be a Sorastrum in form, but the size is great; long. 40, crass. 13 μ!)

Gen. 4. **Scenedesmus,** MEYEN, Nied. Algf. p. 774, 1828.

1. **S. obtusus,** MEYEN l. c. p. 775, t. XLIII, f. 30—31; RALFS Br. Desm. p. 193, t. XXXI, f. 16; KÜTZ. Phyc. Germ. p. 139.

Central India.

2. **S. quadricauda** (TURP.) BRÉB. Alg. Fal. p. 66; MENGH. Synops. p. 206; RALFS Br. Desm. p. 190; *Achnanthes quadricauda*, TURP. Dict. Sci., 1820; *Scenedesmus magnus* MEYEN, l. c., f. 26, 27, 29; et *Sc. longus* ejus f. 28!

F. major. RALFS l. c. t. XXXI, f. 12 b; WALLICH Mscr. No. 284.

Long. 27, lat. 16.5, l. spin. 8—11 μ. T. XX, f. 19, b c; after G. C. W.

This curious form has foramina (between the component cellules) which are 2.5 μ in diam.

F. minor. RALFS l. c. f. 12 c. (mostly of 2 cellules only!)

Cells long. 12, lat. 3.7; spin. long. 6.5 μ.

The form shewn at f. 19 a is a 2-celled form dividing, »at the lateral portion two hyaline pale straw-coloured globules (mucus?) are seen», G. C. W.

3. **S. acutus,** MEYEN l. c. f. 32; RALFS l. c. t. XXXI, f. 14.

Long. cell. 13, lat. 2.7—3.3 μ. WALLICH Mscr. No. 289.

Note. A remark is made by NORDSTEDT, in N. Z. Alg. p. 19, upon *S. Hystrix*, LAGERH. Stock. Pediastr. p. 62, t. II, f. 18; I would ask, Is not that either the same as, or a form of, *Arthodesmus* (Scenedesmus) *serratus*, CORDA, Obs. &c., p. 244, t. VI, f. 35, 1839?

Gen. 5. **Selenastrum,** REINSCH Alg. Fr. p. 64.

1. **S. gracile,** REINSCH l. c. p. 65, t. IV, f. 3; forma. WALLICH Mscr. No. 345.
   Long. cell. 13, lat. 3.2 μ.
2. **S. Bibraianum,** REINSCH, l. c. p. 64, t. IV, f. 2.
   Long. cell. 23, lat. max. 5—6 μ? T. XXI, f. 15, after WALLICH Mscr. No. 323. Searsole, Oct. 1855, G. C. W.
3. **S. acuminatum,** LAGERH. Stock. Pediastr. p. 71, t. III, f. 27—30, 1882; LAGERH. in W. & N. Alg. Aq. dulc., fas. 9, No. 441. WALLICH Mscr. No. 296.
   Long. cell. centr. 45—48, exter. apic. ad apic. 33—38 μ; crass. cell. circ. 4 μ. T. XX, f. 30, × 650; after WALLICH.

Gen. 6. **Crucigenia,** MORREN, 1830.

(Ann. Sci. Nat. t. XX, p. 404; *Micrasterias*, KÜTZ. Syn. Diat. p. 73; *Staurogenia* KÜTZ. Sp. Alg. p. 194).

1. **C. quadrata,** MORREN, l. c., t. XV; *Staurogenia quadrata*, KÜTZ. l. c.; BRAUN unicell. p. 70; *Pediastrum quadratum*, MENGH. Synops. p. 212.
   Northern India.
2. **C. rectangularis** NAG. in BRAUN Unic. Alg. p. 70, as *Staurogenia rectangularis;* RABH. Fl. Eur. Alg. III, p. 80. WALLICH Mscr. No. 293. *Chloropedium rectangulare* NÄG.
   Long. cell. mass. 38, lat. 26.5; 4-cellulæ long. 13, lat. 7.4—8.2 μ. T. XXI, f. 17 (after WALLICH) × circ. 750.

Ord. IV. ULOTHRICHEÆ, KÜTZ. Phyc. Gener. p. 179, 1843.

Gen. 1. **Ulothrix,** KÜTZ. l. c.; Alg. Dec. No. 144, 1836.

1. **U. tenerrima,** KÜTZ. Phyc. Germ. p. 197, 1845; Sp. Alg. p. 346; Tab. Phyc. II, t. 87, f. 1.
   Artic. diam. 7.7—9.2 μ.
   Central India.
2. **U. zonata** (W. and M.) KÜTZ. Phyc. Gener. p. 251, t. 80; *Conferva zonata*, WEBER et MOHR, fide KÜTZ. Sp. Alg. p. 347.
   Artic. diam. 19—23 μ.
   Northern India.

Ord. V. CONFERVACEÆ (AGDH.) RABH. Fl. Eur. Alg. III, p. 318.

Gen. 1. **Conferva** (LINK) WILLE, sec. NORDST.

1. **C. fontinalis,** BERK. Gl. Br. Alg. t. XIV, f. 1; KÜTZ. Tab. Phyc. III, t. 45, f. 4.
   Artic. diam. 15—17 μ.
   Northern India.

2. **C. tenerrima,** KÜTZ. Tab. Phyc. III, t. 42, f. 1; Phyc. Germ. p. 202.
Artic. diam. 4—5.3 μ.
Northern India.

Gen. 2. **Cladophora,** KÜTZ. Phyc. Germ. p. 207; Phyc. Gener. p. 263.

1. **C. crispata,** KÜTZ. l. c. p. 215; Phyc. Gen. p. 264; Tab. Phyc. IV, t. 40, f. 1; *Conferva crispata,* DILLW. Br. Conf. t. 93: forma ad Form. II longissima, RABH. (*Clad. longissima*? KÜTZ. l. c.) accedens.
Artic. diam. 67 μ.

Gen. 3. **Rhizoclonium,** KÜTZ. Phyc. Gener. p. 261.

1. **R. fontanum,** KÜTZ. Phyc. Germ. p. 206; Sp. Alg. p. 386.
Artic. diam. 14—16 μ.
Northern India.

Ord. VI. CHÆTOPHOREÆ (HARV.) WITTR. Gotl. Sötv. p. 25.

Gen. 1. **Stigeoclonium,** KÜTZ. Phyc. Gen. p. 253.

1. **S. protensum?** KÜTZ. Phyc. Germ. p. 198; Sp. Alg. p. 355; *Conferva protensa,* DILLW. Br. Conf. t. 67.
Doubtful!

Cohors I. **ŒDOGONIACEÆ** (THUR.) WITTR. Oedog. Suec. 1870.

Ord. I. ŒDOGONIEÆ (DE BARY) PRINGSH.

Gen. 1. **Œdogonium,** LINK 1820.

1. **Œ. crispum** (HASS.) WITTR. Prodr. Monogr. Oedog. p. 10, sec. NORDST.; *Vesiculifera crispa,* HASS. Br. Fr. Alg. p. 203, t. 52, f. 8! *Oedog. nodosum* KÜTZ. Phyc. Germ. p. 200; Sp. Alg. p. 365.
A plant very near this species.
Central India.
2. **Œ. undulatum** (BRÉB.) Al. Br. in DE BARY Algengatt. Oed. u. Bolb. p. 94; WITTR. Oedog. Suec. p. 130; *Conferva undulata* BRÉB.; *Cymatonema confervaceum,* KÜTZ. Tab. Phyc. III, t. 47, f. 1; sec. WITTR. l. c.; Sp. Alg. p. 375!
Artic. long. 56—82, lat. 14—16; lat. bas. cell. 31 μ. T. XXI, f. 20, a basal cell $\times$ 300, after WALLICH Mscr. No. 344; b. portion of filament, $\times$ 500.
Bengal; very common.
3. **Œ. sp.**
Forma ad *Oe. Londinensi* WITTR. Mon. Oedog. p. 39 accedens? T. XX, f. 33, $\times$ 300? after WALLICH Mscr. No. 334.
This curious form seems a little abnormal; WALLICH's sketch shows several oogonia, the lower one oval, the 3 central and continuous ones, and the upper one also, globose. The filament and the three lower oogonia are depicted full of dark green chlorophyll; the upper portion of the fourth and the whole of the fifth are

hyaline and empty (h); the upper oogonium only containing a few dark granules, probably aborted? The terminal oogonium (c) contains a small spherical dark green body (aborted oospore?), the remainder being filled by a reddish-orange coloured granular mass.

(Various fragments of Oedogonia are undetermined).

Ord. II. COLEOCHÆTEÆ (NAG.) PRINGSH.

NÄG. Neuen Algensyst. p. 166, 1847; PRINGSH. Beitr. Morph. Alg. III, p. 32; sec. WITTR.

Gen. I. **Coleochæte,** BRÉB. Descr. gen. d'alg. p. 29, 1844; sec. WITTR.

1. **C. scutata,** BRÉB. l. c., t. 2, f. 1—7; PRINGSHEIM, l. c. p. 35, t. I, f. 4; t. III, f. 3, 4; t. IV, f. 3; fide WITTR. Alg. Gotl. p. 17.

   Northern India.

2. **C.? sp.**

   T. XXI, f. 11 × 500, after WALLICH Mscr. No. 321.

   This singular form has a quadrangular frond composed of 4 cellules, with small spines 8.5 μ long rising from the external angles, the spines being a little uncinate although erect; from the centre a larger spine, 16 μ long, arises. The chlorophyll masses are not continuous, but each cellule is distinct. If this be a Coleochæte it is a very aberrant form.

   Fig. 11 a, basal view, is a little oblique; b. lateral view.

   Long. 23, lat. 20, long. exter. sp. 8, l. inter. spin. 16; crass. 14.5 μ.

   Bengal; G. C. W.

3. **C.? sp.** (helicoïdea).

   In WALLICH'S Mscr. No. 350 b a curious form, analogous to this and the preceding genus, is represented. The frond is orbicular, and composed of 19 cellules arranged in a helicoid manner, somewhat as in certain *Pediastra*, the outer cellules being of course the longest and narrowest. The cellules do not approximate, but, as in *Coleochæte scutata*, they are separated by small spaces in the thallus. No descr. of this or dimensions is given by WALLICH. There are no setæ or little spines attached to the cellules! If this proves to be a *Coleochæte* it might stand as *C. helicoïdea*, NOB.

The following organisms also appear in DR WALLICH'S memoranda, but I deem them to be of fungal and not truly algoid character:

1. **Olpidium Indicum,** n. sp. O. habitu fere *Olpidio ampullaceo* Al. Br. (Chytrid. p. 66, t. V, f. 24—27!) accedens, sed paullo minor; tubula breviora et externe planeque expansa.

   Long. 7, lat. max. 5.5 μ. T. XXI, f. 8; after WALLICH Mscr. No. 334.

   Parasitic upon *Oedogonium sp.*

2. (Gen. et sp.?)

   »A long cylindrical cell of a pale brown colour, containing a series of orbicular or oblong cellules, strung together by contracted processes of the investing membrane

common to them all. The processes vary in number, forming bands. The cells themselves have an additional inner coat proper to each one; their surfaces appear covered by numerous circular spaces, probably empty portions of the common membrane. The cell-contents are of a pale dusky brown in colour and minutely granular»; G. C. W., Mscr. No. 328.

Long. 344, lat. 36; diam. cellules 20—32 μ. T. XXI, f. 19 (long. abbrev.); after WALLICH.

Raneegunge, Nov. 1855.

[For other endophytic forms, see under t. XII, f. 12; t. XVII, f. 19 d; t. XVIII, f. 18 h; and t. XIX, f. 3 g. Cfr note, and authorities cited, under *Arthrodesmus convergens.*]

APPENDIX.

In the interim between the journey of my Mscr. to Sweden, and its revision by me, I have discovered, from Eastern India, a fragment of a curious *Penium* which I believe to be new, and which I have previously seen from North America (U. S. A.), and from Perthshire, Scotland. This I have described in litt. c. icone (apud J. ROY) as *P. Royanum* mihi. I may thus briefly state it:

1. **Penium Royanum,** n. sp. P. rectum, cylindricum, oblongum, medio tumidum, utraque apice leniter attenuatum, apicibus late rotundatis incrassatis, longitudinaliter spiraliter striatum, striis (circ. 12) minutorum granulorum compositis, striis transversis remotis 5—7 instructum, apud quamque striam transversam paullo constrictum, lateribus leniter 6—8 undulatis; membrana pallide rufescens.

Long. 112—168, lat. max. 21—27 μ. T. XXIII, f. 7.

The measurements are those of the American and Scottish plants, with which the fragment fully accorded.

Hab. [Minnesota, U. S. A.; near Loch Earn, Perthshire;] E. Bengal ex *Utricularia flexuosa*, G. v. L.

This is near to *P. spirostriolatum* BARKER, mentioned by JOSHUA l. c., concerning which and another congener (about both of which some doubt seems to exist,) I take leave to subjoin a few remarks with diagnoses.

2. **P. spirostriolatum,** BARKER (Proc. of Dubl. Micr. Club, in Q. Journ. Mic. Sci. IX, p. 194, 1869; XI, p. 93, 1871; WOLLE Fr. Alg. U. S. Amer. p. 22, t. LXI, f. 17; non TURNER J. Micr. Soc. 1885 ut infra; *Closterium spiraliferum* JACOBS. Desm. Danmk. p. 177, t. VII, f. 8; *P. Haynaldii β lineare* BOLDT? Sibir. Chlor. p. 120, t. VI, f. 42.)

P. rectum, plus minus turgidum, versus apices distincte et medio vel non sensim attenuatum, apicibus truncato-rotundatis plerumque paullo dilatatis incrassatis striis longitudinalibus parallelis 11—13 plus minus tenuibus spiraliter instructum; striis transversis remotis 5—9 evidentibus; lateribus vix vel magis undulatis, membrana hyalina vel apicibus brunneis vel tota luteolo-rufescente aut fusco-brunnea. Dimensiones:

Specim. Amer. l. et lat. max. 165 × 24; 156 × 22; 262 × 28 μ; comm. F. WOLLE.
Scotl. » » 186 × 19; 220 × 19; 280 × 20; 284 × 22 μ; comm. J. ROY.
» Sibir. » » 220 × 19.2 μ, BOLDT l. c.

In the specimens with dilated apices (by far the commoner form) the lt. apic. is 13—16.5 μ, when undilated the lt. apic. is 11—12 μ.

There is considerable variation in size and general appearance of this plant. DR. NORDSTEDT in litt. deems it to be the same as *P. Haynaldii* SCHAAR. (Magy. Desm. p. 277, f. 20, 1882); judging from Scandinavian specimens this may be so, but Schaarschmidt's figure is hardly satisfactory; its size is 150 × 20 μ.

Swedish specimens from Blekingia, et W. & N. Alg. No. 574, give:
Long. et lat. max. 140 × 25; 152 × 27; 170 × 23; 162 × 27; 182 × 25 μ.

These are shorter and thicker and have the apices less dilated than any other form of the plant I have seen; more so than the Norwegian specimens I have from Orenvand (J. W. ADDYMAN, Swedish and Norwegian Vice-consul in Leeds, legit), and they are also very different from the Scottish ones, which Mr. ROY informs me are *typical*, as they are not so long or so uniform in the sides. The colour of the membrane is colourless or pale reddish-yellow (luteolo-rufescens), and the striæ are normal.

Specim. Nord. long. et lat. max. 168 × 21; 194 × 20.5; 220 × 23; 226 × 22 μ.

I have not seen any specimen with membrane 'brun foncé' as noted by JACOBSEN, but I quoted this in the diagnosis.

Hab. [Ireland, BARK.; Scotl. ROY; Sweden, W. & N.; Norway, J. W. A.; U. S. A., WOLLE; Hungary? SCHAAR.; Siberia, BOLDT]; British Burmah, JOSHUA. T. XXIII, f. 3, 4, 5.

A decidedly congeneric form is

3. P. Scandinavicum, n. sp. (TURNER in litt. apud DR. NORDSTEDT 1887; *P. spirostriolatum* T. on Desm., J. R. Mic. Soc. p. 939, t. XVI, f. 26, 1885; *P. spir. var.* WOLLE Fr. Alg. p. 23, t. LXI, f. 19).

P. rectum, turgidum, ad apices leniter attenuatum, medio modice constrictum, apicibus rotundatis vel rotundato-truncatis valde incrassatis; costis longitudinalibus 6—8 crassis sub-parallelis spiraliter positis, et striis transversis 7—11 remotis (apud quamque striam transversum paullo constrictum), instructum; lateribus leniter 8—12 undulatis. Membrana hyalina vel ad apices vel tota fusco-brunnea. Dimensiones:
Specim. Amer. l. et lat. max. 194 × 26; 227 × 23; 260 × 31 μ.
» Norw. » » 176 × 24; 208 × 23; 219 × 27; 247 × 29 μ.

The Scandinavian plants are not so attenuate in the central part as the American ones; indeed, one of the latter was figured by me (f. 26 a, l. c.) which I came to consider was a 'double cell', i. e. not disconnected after cell-division, but I was in error. This Desmid is very near to the preceding ones; I here insert it solely for correction and the purpose of re-description.

Hab. [U. S. Amer.; Norway, Orenvand, Dyrknutskjön, J. W. A., Fiskeland W. B. Russell]. T. XXIII, f. 6.

4. Spirotænia? sp.

Endochrome nearly destroyed; two specimens only.

Long. 70—76, lat. 10.5—12 μ. T. XXIII, f. 15.

Himalayas? J. S.

5. Closterium crassestriatum? ARCHER (in Proc. Dubl. Micr. Club 1878, in Q. Jl. Mic. Sci. p. 120, 1879), *forma?*

Described by ARCHER as very robust, considerably curved, and very strongly striated, the striæ (costæ?) few. Nearest to *Cl. costatum* CORDA, which species the New Jersey (U. S. A.), Scotch and Irish specimens exactly resembled. Not ventrally inflated. Zygospore large, smooth, suborbicular and thick-walled, seemingly not at all remaining attached to the parent cells. Specimen from New Jersey.

This form may be thus described:

Cl. semilunare, turgidum, utroque apice valde attenuatum, medio vix inflatum, apicibus truncato-rotundatis, striis transversis medianis 2—3, costis longitudinalibus 9—11 evidentissimis; membrana fusco-luteola.

Long. 326—382, lat. max. 49—58 μ. T. XXIII, f. 8 × 250.

I first saw this at Bowness, Engl. in 1885, but until lately I considered it as only a var. of *C. costatum*, however, on comparing 2 Indian specimens with that species, I think it must be considered as distinct therefrom; the costæ are interrupted at the median fascia.

Hab. [England]; Himalayas, from *Utricularia stellaris*, G. v. L.

(On submitting figure of this form to Mr. ARCHER, he kindly informs me that it is very close to, if not identical with, his Cl. crassestriatum).

6. Micrasterias rotata (GREV.) RALFS, **f. evoluta,** n. f.

Forma latiuscula, laciniis apertis, lobulis bicuspidatis, lobo polari ornato exserto. Specimen unicum observavi.

Long. 282, lat. 262 μ. T. XXIII, f. 1 × 425.

Though WALLICH reports this sp. from Bengal (vide No. 9 under the genus) I did not see it in his material. This form much resembles one sent me years ago by MR WOLLE from America, but it is smaller and not so deeply incised. E. Bengal, ex *Utricularia flexuosa*, G. v. L.

Note. As I find in the interim that the name *C. gradatum* has been appropriated by my friend Mr. ROY (Desm. Alford Dist. p. 203) for another *Cosmarium*, I alter the name of my plant p. 68 to *C. scalare.*

Finally, I venture to express my sense of the great indebtedness of British Algophiles to Scandinavian authors, whose great erudition is only equalled by their courtesy and generosity. W. B. T.

12 Oct. 1892.

INDEX.

EXPLICATIO ICONUM.

Nisi aliter indicatum est, icones omnes 500-es amplificatæ sunt.

TAB. I.

Fig. 1. Dysphinctium dubium, n. sp.?
2. » » »
3. Mesotænium chlamydosporum? DE BARY.
4. » Braunii DE BARY.
5. Cylindrocystis ovalis, n. sp.
6. Mesotænium sp.?
7. Penium lanceolatum, n. sp.
8. » sub-lamellosum, n. sp.
9. » navigium, n. sp.
10. » bisporum, n. sp. × 550.
11. Spirotænia truncata, ARCH.
12 Closterium Kuetzingii, BREB. after WALLICH.
13. » Wallichii, n. sp. a. empty frond, shewing the peculiar triple suture, × 400; b. extremity, highly magnified, after WALLICH.
14. Closterium acutum, BREB. f. tenuior NORDST. × 600.
15. Closterium acerosum (SCHRANK) EHRB., f, ad *Cl. peraceroso* GAY accedens, × 400.
16. Closterium Ehrenbergii, MENEGH. × 450.
17. » arcuatum, BREB. × 400.
18. » Leibleinii KÜTZ. var. angulatum BALS. f. minor, × 400.
19. Mesotænium? giganteum, n. sp.
20. Closterium tumidulum, GAY.
21. Dysphinctium inferum, n. sp.?
21* » exile, n. sp.
22. Penium oblongum, DE BARY, forma major.
23. Mesotænium caldariorum? (LAGERH.) HANSG.
24. Cylindrocystis? minutissima, n. sp.
25. Closterium Wittrockianum, n. sp., × 200.
26. Dysphinctium conicum, n. sp.
27. Penium digitus (EHR.) BREB. f. rectum, n. f.

TAB. II.

1. Triploceras gracile, BAILEY; forma δ elongata.
2. » » » » β gracillima.
3. Triploceras » » » γ quadriloba.

Fig. 4. Triploceras gracile, BAILEY; * bilobatum, nov. sub-sp.
5. Docidium mammillatum, n. sp.
6. Docidium perlæve, n. sp.
7. » œdematum, n. sp.
8. robustum, n. sp.
9. quantillum, n. sp. Cfr t. IV, f. 12.
10. » æquale, n. sp. forma monstrosa. Cfr t. III, f. 11.
11. Docidium cylindricum, n. sp.
12. » salebrosum, n. sp.
13. polymorphum, n. sp. Cfr f. 17. and t. IV, f. 13.
14, 15. Docidium egregium, n. sp.
16. Docidium elatum ,n. sp.
17. » polymorphum, n. sp. Cfr f. 13, and t. IV, f. 13.
18. Docidium rhomphæum, n. sp.
19. » longiusculum, n. sp.

TAB. III.

1. Docidium sub-coronulatum, n. sp.
2. Wallichianum, n. sp.
3. eugeneum, n. sp.
4. Bengalense, n. sp.; × 500, c. × 250.
5. gloriosum, n. sp.
6. regale, n. sp.
7. » nodosum (BAIL.) RALFS. 7 a var. γ dentatum, forma Indica; 7 b apex of var. β Anglicum.
8. Sonthalianum, n. sp.
9. Penium simplex, n. sp.
10. Docidium sceptrum, ROY; forma punctata.
11. æquale, n. sp. Cfr t. II, f. 10.

TAB. IV.

1. Docidium orientale, n. sp.
2. » excelsum, n. sp.
3. » maculatum, n. sp.
4. » Ehrenbergii RALFS, var. β tumidum.

Fig. 5. Docidium setigerum, n. sp.
6. » conjunctum, n. sp.
7. » cristatum, n. sp.
8. » Indicum GRUNOW, forma major.
9. » irregulare, n. s.; after WALLICH.
10. » truncatulum, n. sp.
11. » abruptum, n. sp.
12. » quantillum, n. sp. Cfr t. II, f. 9.
13. » polymorphum, n. sp. Cfr t. II, f. 13, 17.
14. Docidium crispulum, n. sp.
15. » baculiforme, n. sp.
16. » undulatum, BAILEY.
17. Triploceras abbreviatum, n. sp. After WALL.
18. Docidium parvum, n. sp. After WALLICH.
19. Triploceras gracile BAIL. semic. juvenilis, after WALLICH.
20. Docidium inornatum, n. sp.

TAB. V.

1. Micrasterias tropica, NORDST.
2. » Mahabuleshwarensis, HOBS., var. excelsior (WALLICH) NOB.
3. Micrasterias pinnatifida (KÜTZ.) RALFS. a, e, f. α typica; b, β quadrata, n. f.; c, γ expansa, n. f.; d, δ inflata, WOLLE; f. g, formæ monstrosæ.
4. Micrasterias crux-melitensis (EHRB.) RALFS. a, f. α typica; b, f. β compressa n. f.; c, f. γ minor, n. f.; d, f. δ lata, n. f.; e, f. ε robusta, n. f.; f. forma ζ alata, n. f.; g, f. η gracilis, n. f.
5. Micrasterias furcata, RALFS. a, f. α typica; b, forma β gracillima, n. f.; c, forma γ expansa, n. f.
6. Micrasterias radians, n. sp. a, f. α typica; b, f. dentata.

TAB. VI.

1. Micrasterias Mahabuleshwarensis, HOBSON; f. major, n. f.
2—5. Micrasterias alata, WALLICH. Fig. 3, 5, α typica; 2, var. β depressa, n. v.; 4, zygospore.
6. Micrasterias lux, JOSHUA. Cfr t. XXII, f. 2.
7—11. Micrasterias incisa (BREB.) RALFS. α typica, f. 8, 10; β Wallichiana n. f., f. 7, 9; γ aculeata, n. f., f. 11.
12—15. Micrasterias foliacea, BAILEY. Fig. 12—14; fig. 15 zygospore.
16—18. Micrasterias stauromorpha, n. sp.

TAB. VII.

1. Docidium latum, n. sp.
2 a » rotundatum, n. sp. 2 b, sutural region of Doc. inerme, n. sp.
3. Docidium pyriforme, n. sp.

Fig. 4. Dysphinctium sub-turgidum, n. sp.
» 5. » grande DELP. var. cuneatum, n. v.
6. » connatum (BREB.) REINSCH.
7. Penium polymorphum, PERTY.
8. Cylindrocystis diplospora? LUND.
9. Tetmemorus Brebissonii, RALFS. forma.
» 10. Dysphinctium retusum, n. sp.
11. Cylindrocystis? depressa, n. sp.
12. Penium rotundum, n. sp.
13. Dysphinctium monile, n. sp.
14. » heterodoxum, n. sp., var. ornatum, n. v.
15. Dysphinctium heterodoxum, n. sp.
16. » aspersum, n. sp.
17. Euastrum (Eucosmium) subintegrum, NORDST., var. Indicum, n. v.
18. Cosmarium serratum, n. sp.
19. » contractum, KIRCHN.; lat. v. Cfr f. 33, 34, 38; t. IX, f. 21.
20. Cosmarium tithophorum, NORDST. f. irregularis.
» 21. » concinnum (RABH.) REINSCH.
» 22. » læve, RABH. Cfr t. VIII, f. 21.
» 23. » perpastum, n. sp.
24. » Boldtii, n. sp.
25. » Regnellii, WILLE, β minor.
26. » » » α major.
27. » noduliferum, n. sp.
28. » crenatum, RALFS, forma.
29. » mordax, n. sp. Cfr t. IX, f. 7.
30. » Bissetii, n. sp.
31. » maculatum, n. sp. Cfr t. VIII, f. 68.
32. Cosmarium tumescens, n. sp.
33, 34. » contractum, KIRCHN. Cfr f. 19, 38; t. IX, f. 21.
35. Cosmarium auriculatum, REINSCH. Cfr t. IX, f. 8.
36. Cosmarium punctulatum BREB., forma KLEBS (*C. Klebsianum*). Cfr t. VIII, f. 16, 53.
37. Cosmarium trinodiferum, n. sp.
» 38. » contractum KIRCHN., var. punctatum. Cfr supra.
39. Cosmarium ctenoideum, n. sp. Cfr t. VIII, f. 59.

TAB. VIII.

1. Cosmarium centrosphinctum, n. sp.
2. » corruptum, n. sp.; cfr t. IX, f. 40.
3. » sub-circulare, n. sp. Cfr f. 7; t. IX, f. 27, 37.
4. Cosmarium sp. (*C. galeritum* NORDST. forma?)
5. » microsphinctum? N. and WITTR.; f. parvula, n. f. (p. 52).
6. Cosmarium quadrans, n. sp.
7. » sub-circulare, n. sp.; var. β rugosum, n. v. Cfr supra; t. IX, f. 27, 37.
8. Cosmarium octogibbosum RNSCH. β Indica T. = (Cos. Hammeri REINSCH ex. p.). Cfr t. X, f. 14.

Fig. 9. Cosmarium vittatum, n. sp.
10. isthmochondrum? NORDST., var. β achondrum, n. v.
11. Cosmarium apertum, n. sp.
12. » cycladatum, n. sp.
13. » bicrenatum, n. sp.
14. » coloratum, n. sp.
15. » Hammeri, REINSCH, f. acuta. Cfr t. IX, f. 34.
16. Cosmarium punctulatum, BREB., var. depressum, n. v. Cfr f. 53, et t. VII, f. 36.
17. Cosmarium pygmæum, ARCHER.
18. » exiguum, ARCHER, f. minor.
19. » Willsianum, n. sp.
20. » pygmæum, ARCHER.
21. » læve, RABH. forma? Cfr t. VII, f. 22.
22. » armillatum, n. sp.
23. » homalodermum, NORDST. var. β rotundatum, WILLE. Cfr f. 62.
24. Cosmarium bidentatum, n. sp.
25. » Meneghinii, BREB. forma tricrenata, n. f.
26. Cosmarium laciniatum, n. sp.
27. » tenerum, n. sp.
28. » Jeneseijense, BOLDT; forma.
29. » creniferum, n. sp.
30. » munitum, n. sp.
31. » puteale, n. sp. Cfr t. XXII, f. 9.
32. Euastrum sculptum, n. sp.?
33. Cosmarium Bengalense, n. sp. Cfr t. IX, f. 33.
34. Cosmarium nigro-cirratum, n. sp.
35. » angulatum, PERTY. f. major GRÜN. Cfr t. IX, f. 25.
36. Cosmarium alatum, KIRCHN. var. Cfr f. 57.
37, 38. » supergranatum, n. sp. 37, f. minor; 38 f. media. Cfr t. IX, f. 24.
39. Dysphinctium Cohnii (KIRCH.) NOB.; var. regulare, n. v.
40. Dysphinctium Willei, n. sp.
41. Cosmarium inane, n. sp.
42. Dysphinctium basi-decorum, n. sp.
43. Cosmarium melanosporum? ARCHER, forma orientalis.
44. Cosmarium erosum, ARCHER; f. minor.
45. » pseudocoronatum, n. sp.
46. » insigne, n. sp.
47. » incavatum, n. sp. Cfr t. XXII, f. 7.
48. » rotundum, n. sp.
49. » pseudo-protuberans, KIRCHN., forma. Cfr t. X, f. 6.
50. » scabro-latum, n. sp.
51. » Portianum, ARCHER, forma.
52. » triceps, n. sp.
53. » punctulatum BREB., f. β rotundatum KLEBS. Cfr f. 16, et t. VII, f. 36.
54. Cosmarium Aitchisonii, SCHAAR. Cfr t. IX, f. 18.
55. Cosmarium Gangense, n. sp.
56. » peregrinum, n. sp.

Fig. 57. Cosmarium alatum, KIRCHN, f. Cfr f. 36.
» 58. » innotum, n. sp.
» 59. » ctenoidum, n. sp. Cfr t. VII, f. 39.
» 60. » Arnellii, BOLDT, forma.
» 61. » scenedesmum, DELP. var. γ punctatum, n. v.
» 62. Cosmarium homalodermum, NORDST., α typica. Cfr f. 23 supra.
» 63. Cosmarium obsoletum (HANTZSCH) REINSCH, f. major.
» 64. Cosmarium taxichondrum, LUND. var. nudum, n. v.; lat. v. f. 64 *
» 65. Cosmarium palustre, n. sp. Cfr t. IX, f. 1, 29.
» 66. » forte, n. sp.
» 67. » rugosum, n. sp.
» 68. » maculatum, n. sp.; forma. Cfr t. VII, f. 31.

TAB. IX.

» 1. Cosmarium palustre, n. sp. var. β ovale. Cfr f. 29; t. VIII, f. 65.
» 2. Cosmarium præcelsum, n. sp.
» 3. » panduriforme, n. sp.
» 4. » Sikhimense, n. sp. Cfr f. 36.
» 5. Dysphinctium supraconnatum, n. sp.
» 6. Cosmarium striatum, BOLDT, f. Indica, n. f.
» 7. » mordax, n. sp. Cfr t. VII, f. 29.
» 8. » auriculatum, REINSCH; var. β verrucosum, n. v. Cfr t. VII, f. 35.
» 9. Xanthidium cosmariforme, n. sp.; f. evoluta, n. f. Cfr t. XII, f. 17.
» 10. Cosmarium sp. (C. perizosmum? var. γ granulatum).
» 11. Cosmarium concentricum, n. sp.
» 12. » perizosmum, n. sp.
» 13. » » var. β ornatum, n. v.
» 14. » cuneatum? JOSH. var. Indicum, n. v.
» 15. » sub-quasillus, BOLDT; var. tropicum, n. v.
» 16. Cosmarium sp.
» 17. » ptilotum, n. sp.
» 18. » Aitchisonii, SCHAAR., var. punctatum, n. v. Cfr t. VIII, f. 54.
» 19. Cosmarium Tittaghurense, n. sp.
» 20. » medioglabrum, n. sp.
» 21. » contractum KIRSCHN.,? var. punctatum. Cfr t. VII, f. 33, 34, 38.
» 22. Cosmarium paradoxum, n. sp.
» 23. » staurochondrum, LEM. var.
» 24. » supergranatum, n. sp. f. pulchrum. Cfr t. VIII, f. 37, 38.
» 25. » angulatum, PERTY, f. major GRÜN., lat. v. Cfr t. VIII, f. 35.
» 26. Cosmarium proteiforme, n. sp.
» 27. sub-circulare, n. sp.; lat. v. Cfr t. VIII, f. 3, 7; f. 37 infra.
» 28. Cosmarium Norimbergense, REINSCH, var. microscopicum, n. v. Cfr f. 43.
» 29. Cosmarium palustre, NOB. α circularis, f. minor. Cfr f. 1; t. VIII, f. 65.

Fig. 30. Cosmarium sexangulare, LUND. var. Bengalense, n. v.
31. Cosmarium æquale, n. sp.
32. » scabrum, n. sp.
33. » Bengalense, n. sp.; lat. view. Cfr t. VIII, f. 33.
34. Hammeri, REINSCH, f. B minus. RNSCH. Cfr t. VIII, f. 15.
35. Cosmarium orientale, n. sp.
36. Sikhimense, n. sp.; lat. v. Cfr f. 4.
37. sub-circulare, n. sp.; basal v. Cfr f. 27 supr.; t. VIII, f. 3, 7.
38. Cosmarium scutellum, n. sp.
39. » dulciferum, n. sp.
40. corruptum, n. sp. Zygospore, after WALLICH. Cfr t. VIII, f. 2.
41. Cosmarium pseudo-Broomei, WOLLE.
42. impressulum, ELFV., f. minor.
43. Norimbergense, REINSCH, forma? Cfr f. 28.
44, 45. Cosmarium moniliforme (TURP.) RALFS; formæ.
46. Cosmarium pulchellum, n. sp.
47. tetrophthalmum (KÜTZ.) BREB. Forma.
48. Cosmarium sp. (*C. consperso* RALFS, *β rotundatum* WITTR. accedens).
49. Cosmarium spiculiferum, n. sp.
50. Indicum, n. sp.
51. Euastrum clepsydra, WALLICH.
52. Cosmarium sp. Forma monstrosa egregia! after G. C. W. × 600. Species *C. punctulato* BREB. accedens.

TAB. X.

1. Cosmarium scalare, n. sp.
2. Euastrum nobile, n. sp. × 700.
3. Cosmarium depressum (NÄG.) LUND.
4. Barrackporeanum, n. sp.
5. occidentale, n. sp. (= *C. gemmatum*, TURNER 1885). v. ornatum n. v.
6. Cosmarium pseudo-protuberans, KIRCHN., f. typica. Cfr t. VIII, f. 49.
7. Cosmarium prominens, n. sp.
8. » bacciferum, n. sp.
9. Dysphinctium qualum, n. sp.
10. Cosmarium umbonatum, n. sp.
11. macrosporum, n. sp.
12. octogonum, n. sp.
13. Raneegungense, n. sp.
14. octogibbosum RNSCH., *β* Indica, f. minor. Cfr t. VIII, f. 8.
15. Cosmarium Cambricum, COOKE et WILLS; f. minor, n. f.
16. Cosmarium rectosporum, n. sp.
17. Euastrum subspinosum, n. sp., *α* typica. Cfr f. 37.
18. Euastrum erosum, LUND., f. *β* attenuata. Cfr f. 21.

Fig. 19, 20. Cosmarium venustum, BREB. formæ. Cfr f. 24 infra; t. XI, f. 2.
21. Euastrum erosum, LUND., f. *β* attenuata. Cfr f. 18.
22. Euastrum sp. (*E. erosum* LD. et *Cos. crenatum* RALFS intermedium).
23. Euastrum erosum, LUND., f. *γ* undata.
24. Cosmarium venustum, BREB. forma.
25, 26. » pusillum BREB.; 25, var. retusum; 26, forma?
27. Cosmarium granatum, BREB. forma.
28. Euastrum turgidum, WALLICH, *α* typicum.
29. » » » var. *β* Grunovii, n. v.
» 30. Euastrum binale (TURP.) RALFS, f. d. subsecta, n. f.
31. Euastrum simplicius, n. sp. Cfr f. 41.
32. » sub-stellatum NORDST., f. Bengalensis, n. sp.
33. Euastrum micracanthum, n. sp.
34. » orientale, NOB. Cfr t. XI, f. 26.
» 35. » binale (TURP.) RALFS; c. secta, n. f. Cfr f. 39, 47; t. XI, f. 5.
36. Euastrum annulatum, n. sp. Cfr f. 52.
37. » subspinosum, n. sp., f. *β* tumida, n. f. Cfr f. 17.
38. Euastrum dentiferum, n. sp.
» 39. » binale (TURP.) RALFS; c. secta, cfr supra.
40. Euastrum Candianum, DELP., var. munitum, n. v.
41. Euastrum simplicius, n. sp., f. minor. Cfr supra.
42. Euastrum quintanum, n. sp.
» 43. » spicatum, n. sp.
44. » platycerum, RNSCH, v. pulchrum, n.v.
45. » singulare, n. sp.
46. » acanthopleurum, n. sp.
» 47. » binale (TURP.) RALFS; f. c. secta, n. f. Cfr supra.
48. Euastrum levatum, n. sp.
49. » cymatium, n. sp.
50. » binale (TURP.) RALFS; f. a minuta, n. f.
51. Euastrum inermius, NORDST.
52. » annulatum, n. sp., lat. view. Cfr supra.
53. Euastrum acanthophorum, n. sp.
54, 55. » radiatum, n. sp.
56. » projectum, n. sp.
57. » præpandum, n. sp.
58. » binale (TURP.) RALFS; f. b unicorne, n. f.
59. Euastrum ampullaceum, RALFS; var. incavatum, n. v.
60. Euastrum carduetum, n. sp.
61. » obesum, JOSH., f. glabra.
62. Cosmarium? sp. After G. C. W.; zygospora egregia! × 600.

TAB. XI.

Fig. 1. Euastrum incurvatum, n. sp.
2. Cosmarium venustum, BREB. forma. Cfr t. X, f. 19, 20, 24.
3. Euastrum longifrons, n. sp. (p. 84).
4. » paradoxum, n. sp.
5. » binale (TURP.) RALFS, f. c secta; cfr t. X, f. 35, 39, 47.
6. Euastrum orbiculare (WALLICH. a, segment with young semicell; b, c, d, other views.
7. Euastrum didelta (RALFS?). Zygospore, after WALLICH.
8. Cosmarium abruptum, LUND.; forma β Gostyniense RACIB.
9. Euastrum verrucosum, EHRB. var. β Wallichianum, n. v.
9* Euastrum verrucosum, EHRB. var. γ simplex, JOSH., f. tumescens.
10. Euastrum commissurale, BREB. var. γ Wallichii, n. v.
11. Euastrum commissurale, BREB. var δ capitatum, n. v. Cfr f. 27 infra.
12. Euastrum schizostaurum, n. sp.
13. cruciforme, WALLICH (mscr.).
14. » elegans, BREB., var. nudum, n. v. Cfr f. 16.
15. Euastrum nummularium, DELP., var. planum, n. v.
16. Euastrum elegans, BREB. var. planum, n. v.
17. » Nordstedtianum, WOLLE; var. elegans, n. v.
18. Euastrum clavatum, n. sp.
19. » ventricosum LUND., var. Floridanum, n. v.
20. Euastrum Gangense, n. sp.?
21. » quincunciale, n. sp.
22. » divaricatum, LUND., α typica. Cfr f. 25.
23. Euastrum prorum, n. sp.
24. » stigmosum, n. sp.
25. » divaricatum, LUND., var. β inevolutum, n. v.
26. Euastrum orientale, NOB., lat. view. Cfr t. X, f. 34.
27. Euastrum commissurale, BREB. var. β crassum NORDST., forma? Cfr supra.
28. Arthrodesmus incurvus, n. sp.?
29. » minor, n. sp.
30. » crispus, n. sp.
31. » curvatus, n. sp.; vert. v. Cfr f. 33, etc.
32. » convergens, EHRB., f. β curta, n. f. Cfr f. 41, 42; t. XII, f. 3.
33. Arthrodesmus curvatus, n. sp.; α typica. Cfr f. 35; t. XII, f. 2, 8, 7, 11, 13, 15.
34. Arthrodesmus hiatus, n. sp.; f. β minor. Cfr f. 40; t. XII, f. 1.
35. Arthrodesmus curvatus, n. sp.; f. β major.
36. » subulatus, KÜTZ., f. media. Cfr f. 39, t. XII, f. 4.
Fig. 37. Arthrodesmus subulatus, KÜTZ., f. media. Cfr f. 39, t. XII, f. 4.
38. Arthrodesmus Gangensis, n. sp. Cfr t. XII, f. 14.
39. » subulatus, KÜTZ., f. minor.
40. » hiatus, n. sp., f. α major.
41, 42. » convergens, EHRB. 42, α typica; 41, γ minor, n. f.
43. Arthrodesmus incavatus, n. sp.

TAB. XII.

1. Arthrodesmus hiatus, n. sp.; f. α major, with young semicell.
2. Arthrodesmus curvatus, n. sp. f.
3. » convergens, EHRB.; cell. copul. cum zygosp., sec. WALLICH.
4. Arthrodesmus subulatus, KÜTZ., f. media.
5. » gibberulus, JOSHUA.
6. » incus (BREB.) HASS. Formæ variæ.
7. Arthrodesmus curvatus, n. sp.; divisio cellularum.
8. » » n. sp.; f. β major.
9. » phimus, n. sp.
10. » Indicus, n. sp.
11. » curvatus, n. sp.; cell. copul. cum zygosp., sec. WALLICH.
12. Arthrodesmus convergens, EHR., semic. cum parasit., after WALLICH.
13. Arthrodesmus curvatus, n. sp.; f. major incipiens? × 550.
14. Arthrodesmus Gangensis, n. sp.
15. » curvatus, n. sp.; cum tegumentum mucosum, × 550.
16. Xanthidium hastiferum, TURNER; f. angulata.
17. » cosmariforme, n. sp. Cfr t. IX, f. 9.
18. » cristatum, BREB., f. inornata, n. f.
19. » hastiferum, TURNER; a latere, specimen irregulare!
20. Xanthidium cristatum, BREB. Cfr, f. 18, 31, 33; t. XIII, f. 3, 5.
21. Xanthidium ineptum, n. sp.
22. » hastiferum, TURNER; divisio abnormalis, after WALLICH.
23. Xanthidium hastiferum, TURNER, var. Javanicum (NORDST.) NOB., f. plana, n. f.
24. Xanthidium antilopæum (BREB.) KÜTZ., forma depressa, n. f.
25. Xanthidium hastiferum, TURNER, f. α typica.
26. » hexacanthum, n. sp.
27. » cristatum, BREB., var. leiodermum (R. & B.) NOB., f. inevoluta, n. f.
28. Xanthidium bisenarium, EHRB.; var. rotundadatum, n. v.
29. Xanthidium tetracanthum, n. sp.
30. » bisenarium, EHRB., α typica.
31. » cristatum, BREB., var. leiodermum (R. & B.) NOB., f. irregularis, n. f.
32. Xanthidium Bengalicum, n. sp.
33. » cristatum, BREB., var. leiodermum (R. & B). NOB.
34. Xanthidium fasciculatum, EHR.

TAB. XIII.

Fig. 1. Xanthidium antilopæum (BREB.) KÜTZ., var. δ polymazum, NORDST., f. major, n. f.
2. Xanthidium bisenarium, EHRB., var. ornatum, n. v.
3. Xanthidium cristatum, BREB. forma; cfr t. XII, f. 31.
4. Xanthidium armatum, BREB., var. incongruum, n. v.
5. Xanthidium cristatum, BREB., var. erectum, n. v.
6. Xanthidium hastiferum, TURNER, forma; cfr t. XII, f. 23.
7. Staurastrum spinosissimum, n. sp.
8. Xanthidium Searsolense, n. sp.
9. » brevicorne, n. sp.
10. » pulchrum, n. sp.
11. » Raneegungense, n. sp.
12. » eximium, n. sp. Cfr t. XXII, f. 10.
13. Staurastrum retusum, n. sp.
14. » smaragdinum, n. sp. × 300.
15. » striolatum (NÄG.) ARCHER, f. Brasiliensis, n. f.
16. Staurastrum polytrichum, PERTY.
17. » dilatatum, EHRB., var. Indicum, n. v.
18. Staurastrum papillosum, KIRCHN.; forma.
19. » depressum, NÄG., f. aperta, n. f. × 300.
20. Staurastrum truncatum, n. sp.
» 21. » coroniferum, n. sp.
22. » margaritaceum (EHR.) MENGH.; var. inornatum, n. v.
23. Staurastrum Borgesenii, n. sp. × 300.
24. » stellatum, REINSCH, v. pulchellum.
25. » Willsii, n. sp.
26. » gemmulatum, n. sp.
26* » æquum, n. sp.
27. » pinnatum, n. sp. Cfr f. 29.
28. » torsum, n. sp.
28* » ornatum (BOLDT) NOB.
29. » pinnatum, ut supr., var. simplex.
30. » foliatum, n. sp.
31. » sub-armigerum, ROY and BISSET; forma.
32. Staurastrum pansum, n. sp.
33. » triangulare, n. sp.
34. » Wallichii, n. sp.

TAB. XIV.

1. Staurastrum sexangulare formæ; a f. ϑ triangularis; b f. ζ compressa.
2. Staurastrum quadricornutum, ROY & BISSET, f. c. zygospore.
3. Staurastrum galeatum, n. sp. Cfr 9, 10.
4. » horridum, n. sp. × 300.
5. » orientale, n. sp. (p. 123).
6. » furcatum (EHR.) BREB.; f. Indica, n. f.

Fig. 7. Staurastrum pisciforme, n. sp.
» 8. » saltans, JOSH.
» 9. » galeatum, n. sp.; f. 2-gona.
» 10. » » » f. 3-gona.
» 11. » Indicum, n. sp.
» 12. » leptocladum, NORDST., var. β cornutum, WILLE; a—c × 330, d × 500.
» 13. Staurastrum Bengalense, n. sp.; f. minor × 300.
» 14. » pseudo-Sebaldi, WILLE; var. β bicorne, BOLDT × 330. Cfr t. XVI, f. 14.
» 15. Staurastrum grallatorium, NORDST.
» 16. » leptocladum, NORDST.; var. β cornutum, WILLE.
» 17. Staurastrum angulare, n. sp. × 600.
» 18. » Sunderbundense, n. sp. × 400.
» 19. » quadratum, n. sp. × 300.
» 20. » arcuatum, NORDST.
» 21. » patens, n. sp.
» 22. » ensiferum, n. sp.
» 23. » microscopicum, n. sp.
» 24. » fissum, n. sp. × 600.
» 25. » baculiferum, n. sp. × 600.
» 26. » nodiferum, n. sp. × 600.
» 27. » Sonthalianum, n. sp. × 400.
» 28. » ceratodes, n. sp.

TAB. XV.

» 1. Staurastrum sexangulare (BULNH.) LUND., var. γ crassum, n. v., formæ.
» 2. Staurastrum sexangulare (BULNH.) LUND., var. δ intermedium, n. v.
» 3. Staurastrum sexangulare, (BULNH.) LUND., var. ε attenuatum, n. v.
» 4. Staurastrum paradoxum, MEYEN; f. 2-gona, a b; f. 3-gona, d e; var. β longipes, NORDST., c f.
» 5. Staurastrum paradoxum, MEYEN; var. γ depressum, n. v.
» 6. Staurastrum stellinum, n. sp.
» 7. » sub-rotula, n. sp.
» 8. » bifidum, BREB., var. tortum, n. v. Cfr t. XVI, f. 37.
» 9. Staurastrum ordinatum, n. sp. (p. 108).
» 10. » trifidum, NORDST., f. reversa, n. f.
» 11. » laceratum, n. sp.
» 12. » resupinum, n. sp.
» 13. » senarium, EHR.
» 14. » nonanum, n. sp. Cfr f. 15, 24; t. XVI, f. 1.
» 15. Staurastrum nonanum, n. sp., f. minor.
» 16. » unicorne, n. sp.
» 17. » ecorne, n. sp.
» 18. » unguiferum, n. sp.
» 19. » » » f. β major.
» 20. » contectum, n. sp. Cfr t. XVI, f. 2; t. XXII, f. 11.
» 21. Staurastrum infestum, n. sp.
» 22. » sp.
» 23. » Hantzschii, REINSCH; var. β cornutum, n. v.

Fig. 24. Staurastrum nonanum, n. sp.; f. 4-gona.
» 25. » Royii, n. sp.
» 26. » Wittrockii, n. sp.
» 27. » ineditum, n. sp.

TAB. XVI.

» 1. Staurastrum nonanum, n. sp., f. 4-gona, vert. v.
» 2. » contectum, n. sp., var. inevolutum, n. v. Cfr t. XV et XXII.
» 3. Staurastrum uncinatum, n. sp.
» 4. » punctulatum, BREB.
» 5. » Dickiei, RALFS; var. circulare, n. v. Cfr f. 25.
» 6. Staurastrum alternans, BREB. v. minus.
» 7. » apiculiferum, n. sp.
» 8. » Nathorstii, n. sp.
» 9. » curvatum, n. sp.
» 9* » bellum, n. sp.
» 10. » Manfeldtii, DELP.; var. γ pinnatum, n. v.
» 11. 12. Staurastrum Manfeldtii, DELP.; var. β bispinatum, n. v.
» 13. Staurastrum Burmense, NOB. (*S bifurcum* JOSH. ex p.)
» 14. Staurastrnm pseudo-Sebaldi, WILLE; var. γ pulchellum, n. v. Cfr t. XIV, f. 14.
» 15. Staurastrum Lundellii, n. sp.
» 16. » recurvatum, n. sp.
» 17. » trisulcatum, n. sp.; f. minor. Cfr t. XVII, f. 7.
» 18. Staurastrum ambiguum, n. sp.
» 19. » quadricornutum, R. & B.
» 20. » mucronatum, RALFS; β. De Baryana, W. & N.
» 21. Staurastrum Maskellii, n. sp.
» 22. » ochthodes, n. sp.
» 23. » trachydermum, n. sp. Cfr f. 47.
» 24. » Japonicum (R. & B.) NOB.
» 25. » Dickiei, RALFS; var. circulare, f. major, n. f.
» 26. Staurastrum Bissetii, n. sp.
» 27. » rusticum, n. sp.
» 28. » Zelleri, n. sp.
» 29. » megacanthum, LUND. var.
» 30. » ignotum, n. sp., basal view.
» 31. » festivum, n. sp.
» 32. » aristiferum? RALFS.
» 33. Arthrodesmus morsus, n. sp.
» 34. Staurastrum Kurzianum, n. sp. vert. v. Cfr f. 43.
» 35. Staurastrum opimum, n. sp.
» 36. » denticulatum (NÄG.) ARCH., forma?
» 37. » bifidum, BREB., var. tortum; f. 4-gona. Cfr t. XV, f. 8.
» 38. Staurastrum conicum, n. sp. × 300.
» 39. » rotundatum, n. sp.
» 40. » orbiculare (EHR.) RALFS, × 900.
» 41. » bisulcatum, n. sp.
» 42. » mutabile, n. sp.
» 43. » Kurzianum, n. sp.

Fig. 44. Staurastrum cristatum (NÄG.) ARCH.; forma.
» 45. » brevispinum, BREB.; f. Boldtii, n. f.
» 46. » proboscideum (BREB.) ARCHER; var. β altum, BOLDT. Cfr t. XXI, f. 6.
» 47. Staurastrum trachydermum, n. sp., f. minor.
» 48. » echinatum, BREB.

TAB. XVII.

» 1. Staurastrum Strensallense, n. sp. × 330.
» 2. » gladiosum? TURNER, v. longispinum. (S. sagittiferum BÖRG.?)
» 3. Staurastrum Renardii, REINSCH.
» 4. » quadricornutum, R. & B., f. divergens, n. f.
» 5. Staurastrum pseudo-furcigerum, REINSCH.
» 6. » eximium, n. sp.
» 7. » trisulcatum, n. sp. Cfr t. XVI, f. 17.
» 8. Staurastrum inerme, n. sp.
» 9. » trifurcatum, n. sp., var. β reversum.
» 10. » scolopacinum, n. sp.
» 11. Polyedrium sp.
» 12. Staurastrum curvirostrum, n. sp.
» 13. » sociatum, WOLLE.
» 14. Onychonema uncinatum, WALLICH. a b, W. B. T. ad nat., × 500; c d e f g, after WALLICH Mscr. × circ. 600.
» 15. Onychonema læve, NORDST. α typica, 15 a; forma γ minus n. f., 15 b.
» 16. Onychonema uncinatum, forma β tenuis, n. f.
» 17. » Nordstedtianum, TURNER. a typica, a b; β compressum, n. v., c.
» 18. Sphærozosma vertebratum (BREB.) RALFS, var. Indicum, n. v.; a f. lata, a c d; b. f. subacuta, b.
» 19. Sphærozosma excavatum, RALFS. α typica, 19 e; β læve, RABH. 19 d; γ granulata RABH.? 19 a b c.
» 20. Sphærozosma filiforme (EHRB.) RALFS. a b × 500; c d × 1000.

TAB. XVIII.

» 1. Sphærozosma Wallichii, JACOBSEN.
» 2. » Indicum, n. sp.
» 3. Spondylosium ovale, n. sp. Cfr f. 9.
» 4. » fragile, n. sp. a b × 500; c. × 1000.
» 5. Sphærozosma Bengalense, n. sp. a b × 350; c × 700.
» 6, 7. Spondylosium nitens (WALLICH) ARCHER. f. α major, f. 7; f. β minor, f. 6; formæ nov.
» 8. Spondylosium incurvatum, n. sp.
» 9. » ovale (cellularum divisio). Cfr f. 3.
» 10, 11. Spondylosium nitens (ut supra), f. tensa.
» 12. Sphærozosma Wallichii, JACOBS. »Old separated joints» G. C. W.
» 13. Sphærozosma Wallichii, JACOBS.; lat. view.

Fig. 14. Spondylosium Mungulporeanum, n. sp.
15. Hyalotheca undulata NORDST., v. producta, n. v.: × circ. 700.
16. Sphærozosma exiguum, n. sp.
17. Spondylosium nitens (ut supra) var. γ triangulare; b. f. δ producta, n. f.
18. Streptonema trilobatum, WALLICH; a b, fronds in f. v.; c, cell-division; e, basal view; d, apical view; f, g, conjugation; h (also d), cells with parasitic epiphytes: a—c × 500; d—h, after G. C. W. × circ. 450.
19. Sphærozosma sp.
20. Spondylosium rectum, n. sp.

TAB. XIX.

1—3. Desmidium Bengalicum, n. sp. 1—3 a, W. B. T. ad nat; 3 b—f, after WALLICH Mscr.; g, cell cum endophyt.
4, 5. Desmidium Baileyi (RALFS) NORDST. 4, var. Wallichii, n. v.; 5, var. Indicum, n. v.
6. Spondylosium reniforme, n. sp.
7—8. Desmidium Swartzii, AGDH., var. c Brebissonii, KÜTZ.? fig. 8, fila copulantia, cum zygosporis, sec. G. C. W.
9—11. Desmidium Baileyi (RALFS) NORDST. 9, fila copulantia; 10. var. excavatum? (SCHAAR.) NOB.; 11, α typica, f. major.
12. Arthrodesmus spicatus, n. sp. × 400.
13. Cosmarium sparsum, n. sp., × 700, cfr seq.
14. Staurastrum dejectum, BREB., β apiculatum LUND. Cfr f. XX, f. 14.
15. Staurastrum mucronatum, RALFS, γ recta NOB., f. monstrosa.
16. Cosmarium sparsum, n. sp., × 700. Cell. copul. cum zygosp.
17. Micrasterias crux-melitensis (EHRB.) RALFS. vert. view.
18. Hyalotheca Indica, n. sp., α major. Cfr t. XXII. f. 17.

TAB. XX.

1, 2. Gonatozygon pilosum, WOLLE. f. 1, forma a minor; f. 2, forma b evoluta.
3. Gonatozygon reticulatum, n. sp.
4. » Ralfsii, DE BARY, f. δ depauperata, n. f.
5. Gonatozygon leiodermum, n. sp.
6. » Ralfsii, DE BARY, f. d crassa, n. f.
7. » Brebissonii, DE BARY, f. gracillima, n. f.
8. Cosmarium? sp. × 300.
9. Sorastrum? sp.; lat. view.
10. Tetrapedia? Wallichiana, n. sp. × 1000.
11. Cœlastrum Indicum, n. sp.
12. Pediastrum sp.; forma. ×?
13. » » ×?
14. Staurastrum dejectum BREB., var. β apiculatum LUND., zygospore. Cfr t. XIX, f. 14.

Fig. 15. Polyedrium tetraedricum, NÄG. β torsum, n. f. × 600.
16. Pediastrum gracile, REINSCH, f. bidentata, n. f. × 700.
17. Pediastrum Sturmii, REINSCH. × 300.
18. Tetrapedia foliacea, n. sp. × 1000.
19. Scenedesmus quadricauda (TURP.) BREB.; formæ × 1000.
20. Staurophanum cruciatum (WALL.) NOB. f. minus, × 670.
21. Staurophanum cruciatum (WALL.) NOB. f. majus, × 670.
22. Staurophanum pusillum (WALL.) NOB. × 400.
23. Polyedrium bifidum, n. sp. × 1000.
24. proteiforme, n. sp.; f. 2-3-gonæ.
25. Closteridium Bengalicum, n. sp. × 700.
26. Rhaphidium? spirale, n. sp. × 850.
27. Hydrocystis hydrophila, × 200; n. g. et sp.
28. Dictyosphærium reniforme? BULNH.
29. Sphærozyga Nordstedtii, n. sp. × 600.
30. Selenastrum acuminatum, LAGERH. × 650.
31. Thallodesmium Wallichianum, n. g. et sp. × 450.
32 Hydrocytium macrosporum, n. sp.; a × 500; b × 375.
Œdogonium sp. × 300?

TAB. XXI.

1. Sphærozosma cosmarioides, WALLICH. × 750.
2. Spondylosium lamelliferum (CORDA) NOB., var. attenuatum, n. v., × 700.
3. Spondylosium? geminatum (WALL.) NOB.
4. » ? » » »
5. » ? » » » × 1000.
6. Staurastrum proboscideum (BREB.) ARCHER, β altum, BOLDT. vert. et bas. v.
7. Oocystis? brunnea, n. sp. × 600.
8. Olpidium Indicum, n. sp. × 300 ('lagena' × 600).
9. Desmidium Baileyi? RALFS; 2 cells with abnormal ends; 2-gona?
10. Eudorina? Wallichii, n. sp.
11. Coleochæte? sp.
12. Glœotænium Loitlesbergerianum, HANSG.
13. Polyedrium trigonum, NÄG.
14. Oocystis mammillata, n. sp., × 1500.
15. Selenastrum Bibraianum, REINSCH, × 400.
16. Spirulina turfosa, CRAMER × 1000.
17. Crucigenia rectangularis (NÄG.) NOB. × 750.
18. Cœlastrum distans, n. sp. × 1000.
19. Endophyte! × 350.
20. Œdogonium undulatum (BREB.) BRAUN; a × 300; b × 500.
21. Pediastrum incavatum, n. sp.

TAB. XXII.

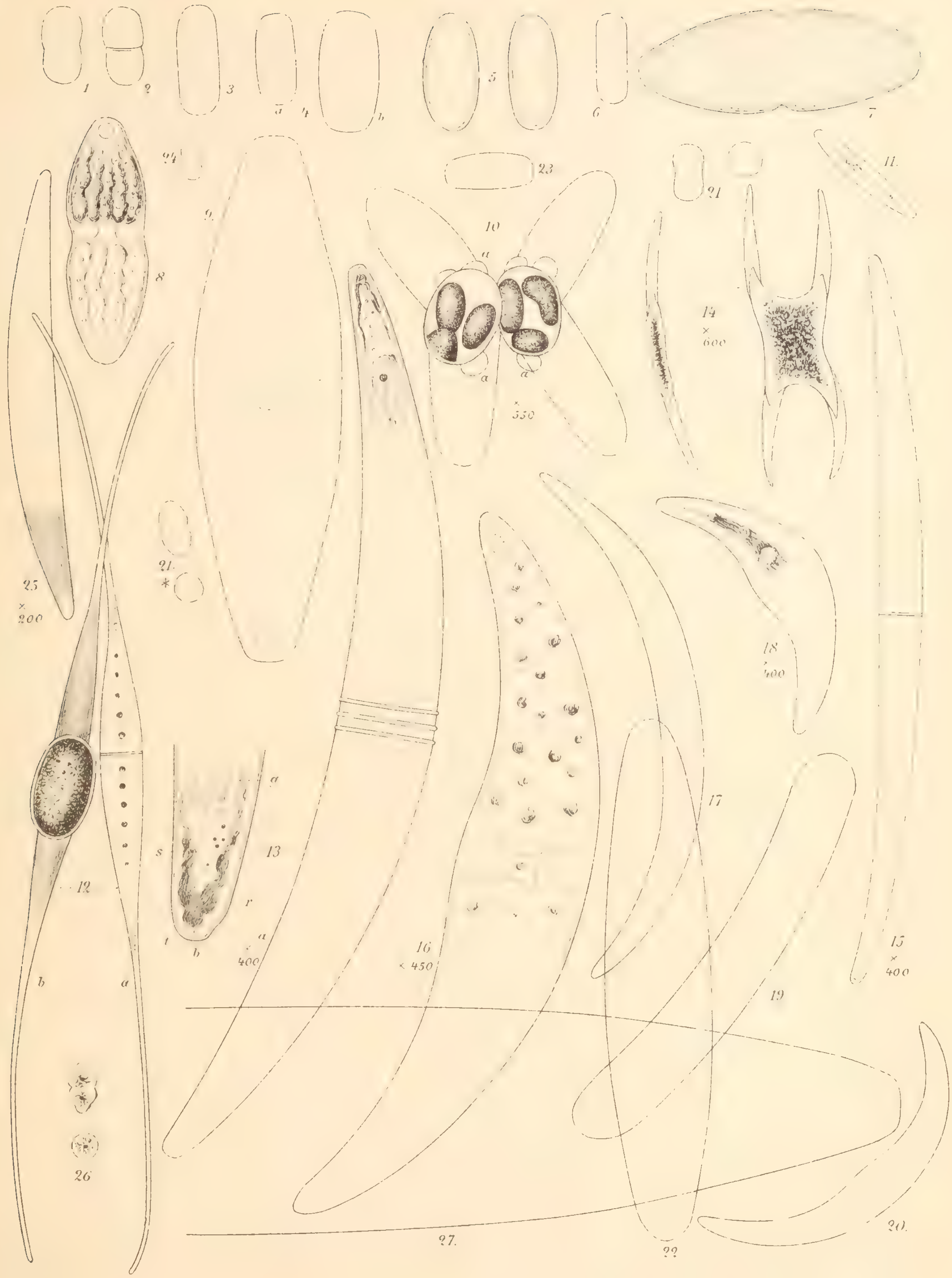
1. Micrasterias anomala, n. sp. a, α typica a fronte; b, a latere; c. var. β irregularis, n. v.

Fig. 2. Micrasterias lux, JOSH.; var. β Wallichii, n. v.
3. » apiculata (EHR.) MENGH.; var. lacerata, n. v.
4. Euastrum Webbianum, n. sp., f. minor.
5. Dysphinctium paxillosum, n. sp.
6. » Lagerheimianum, n. sp.
7. Cosmarium incavatum, n. sp.; var. β planum, n. v. Cfr t. VIII, f. 47.
8. Xanthidium torquatum, n. sp.
9. Cosmarium puteale, n. sp.; f. munita, n. f. Cfr t. VIII, f. 31.
» 10. Xanthidium eximium, n. sp., lat. view. Cfr t. XIII, f. 12.
11. Staurastrum contectum, n. sp. var. inevolutum.
12. » iotanum, WOLLE; f. 5-gona, n. f.
13. Closterium nematodes JOSH. β proboscideum T.
14. » truncatum, n. sp.?
15. » sub-crassum, n. sp.
16. Hyalotheca minima, n. sp.
17. » Indica, n. sp. a minor. Cfr t. XIX, f. 18.
18. Sphærozosma vinculatum, n. sp.

TAB. XXIII.

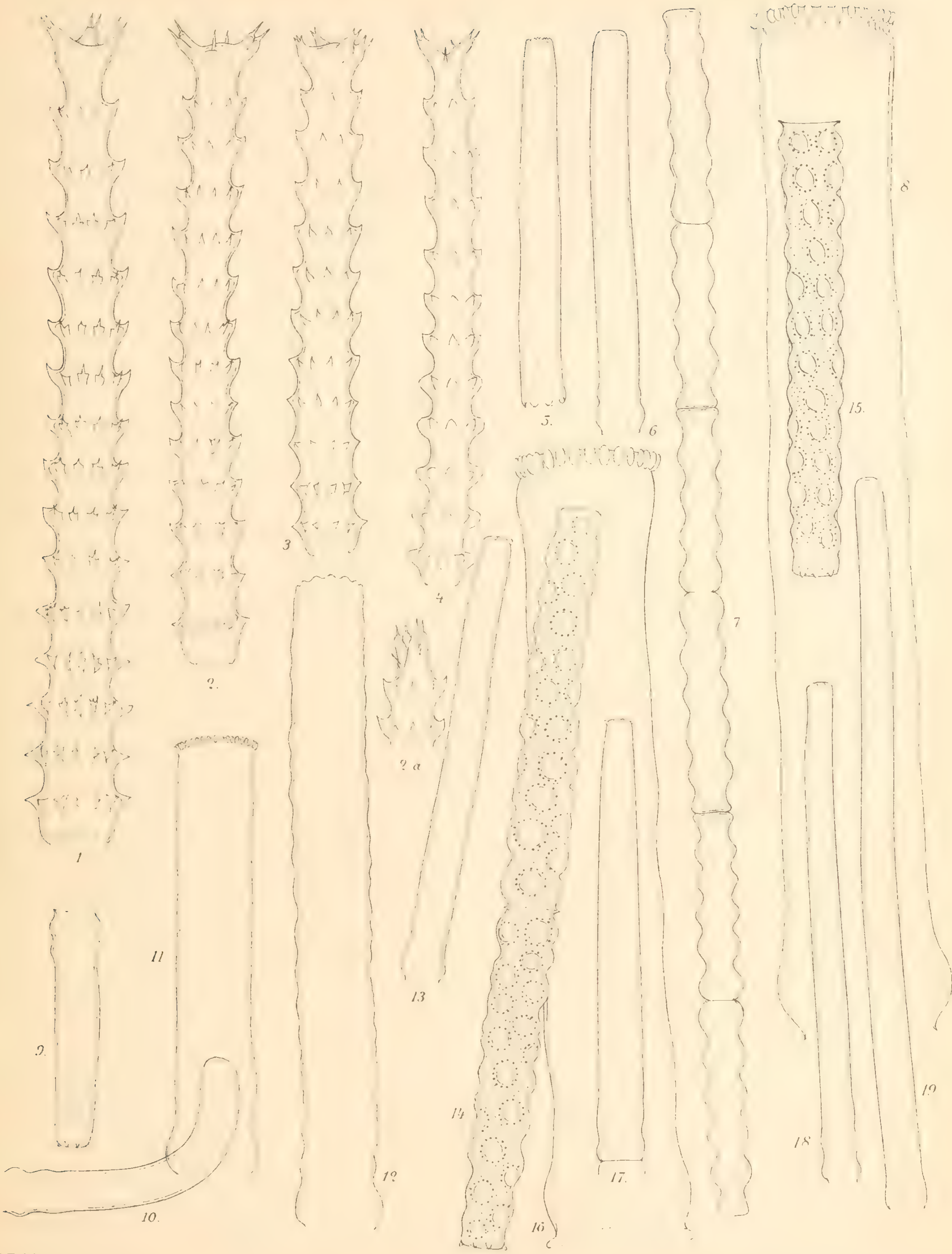
» 1. Micrasterias rotata f. evoluta, n. f. × 425.
2. » Khasiæ, n. sp.

Fig. 3. Penium spirostriolatum BARK.; Scottish typical forms.
4. Penium spirostriolatum BARK.; a Norwegian, b Swedish, specimen.
5. Penium spirostriolatum BARK.; American specimen.
» 6. Penium Scandinavicum, n. sp.
7. » Royanum, n. sp.
8. Closterium crassestriatum? ARCH. forma? × 250.
9. Euastrum longicolle NORDST. var. Himalayense, n. v.
10. Cosmarium sp. (*Cos. Neapolitano* BALS. propius).
11. Cosmarium sigillatum, n. sp.
» 12. Staurastrum longispinum BAIL. forma, × 400.
» 13. Closterium Leibleinii KÜTZ. f. parva, n. f.
14. Cosmarium craspedopleurum, n. sp.
15. Spirotænia sp.



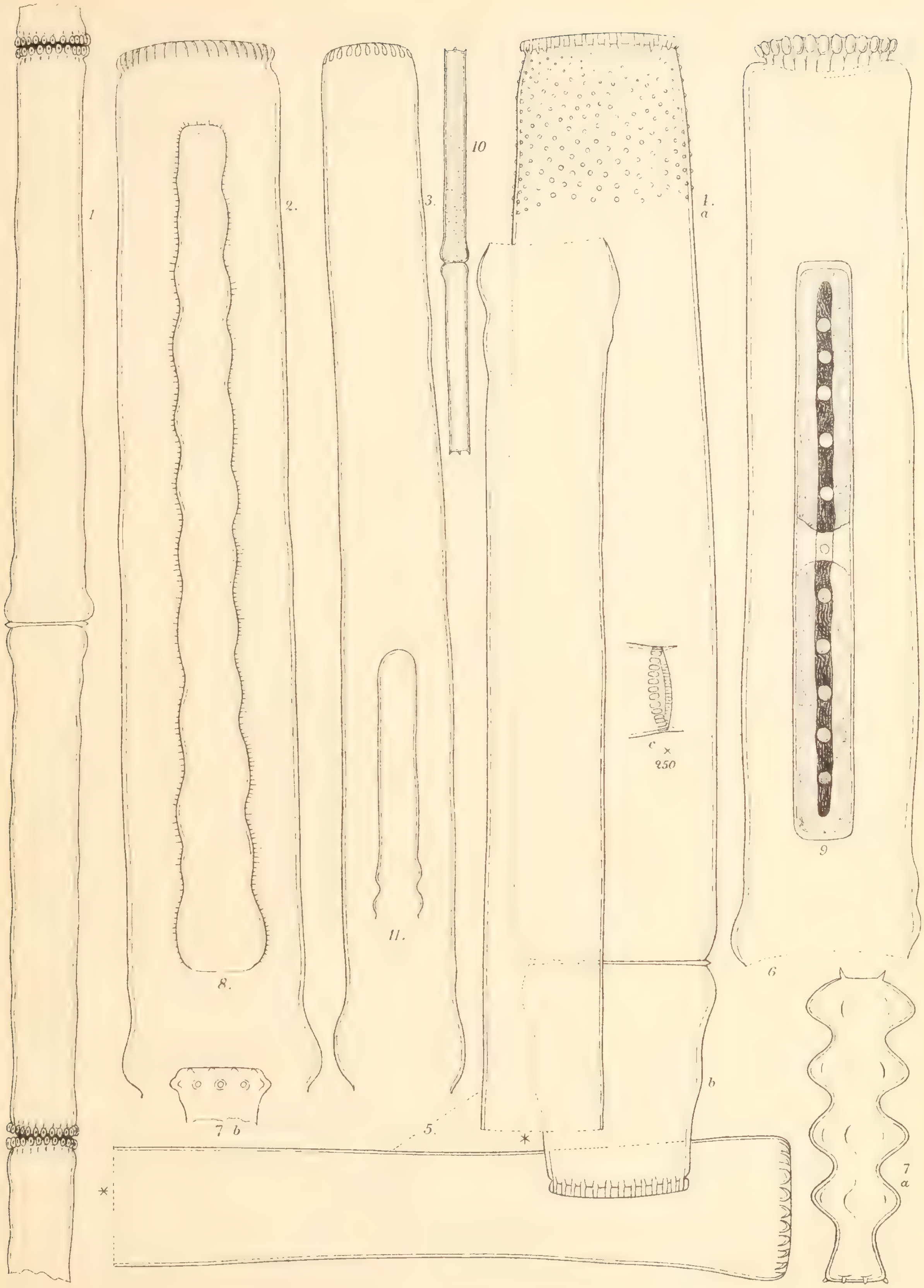
W. B. T. delt. 1885

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

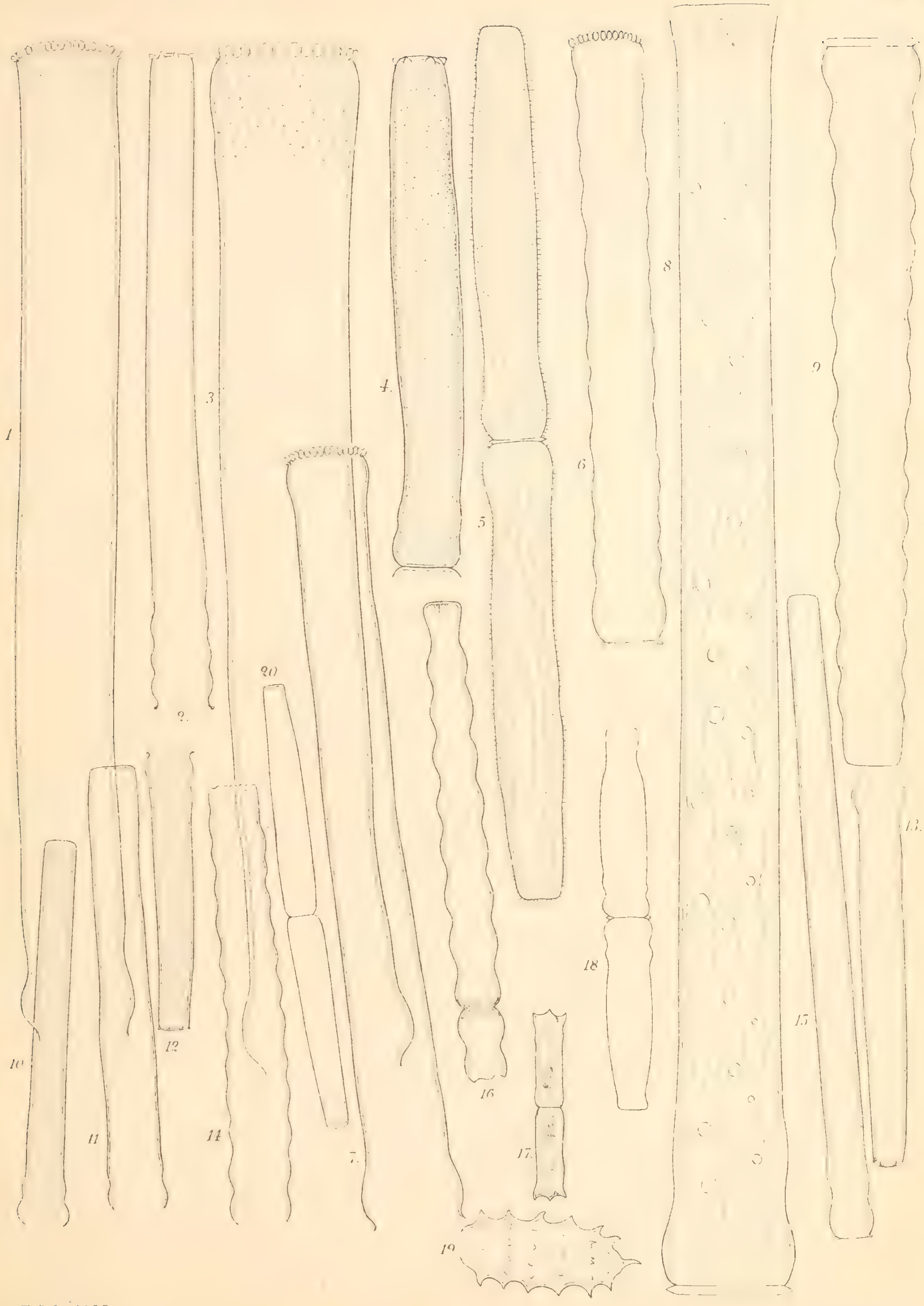


W. B. T. delt. 1885.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

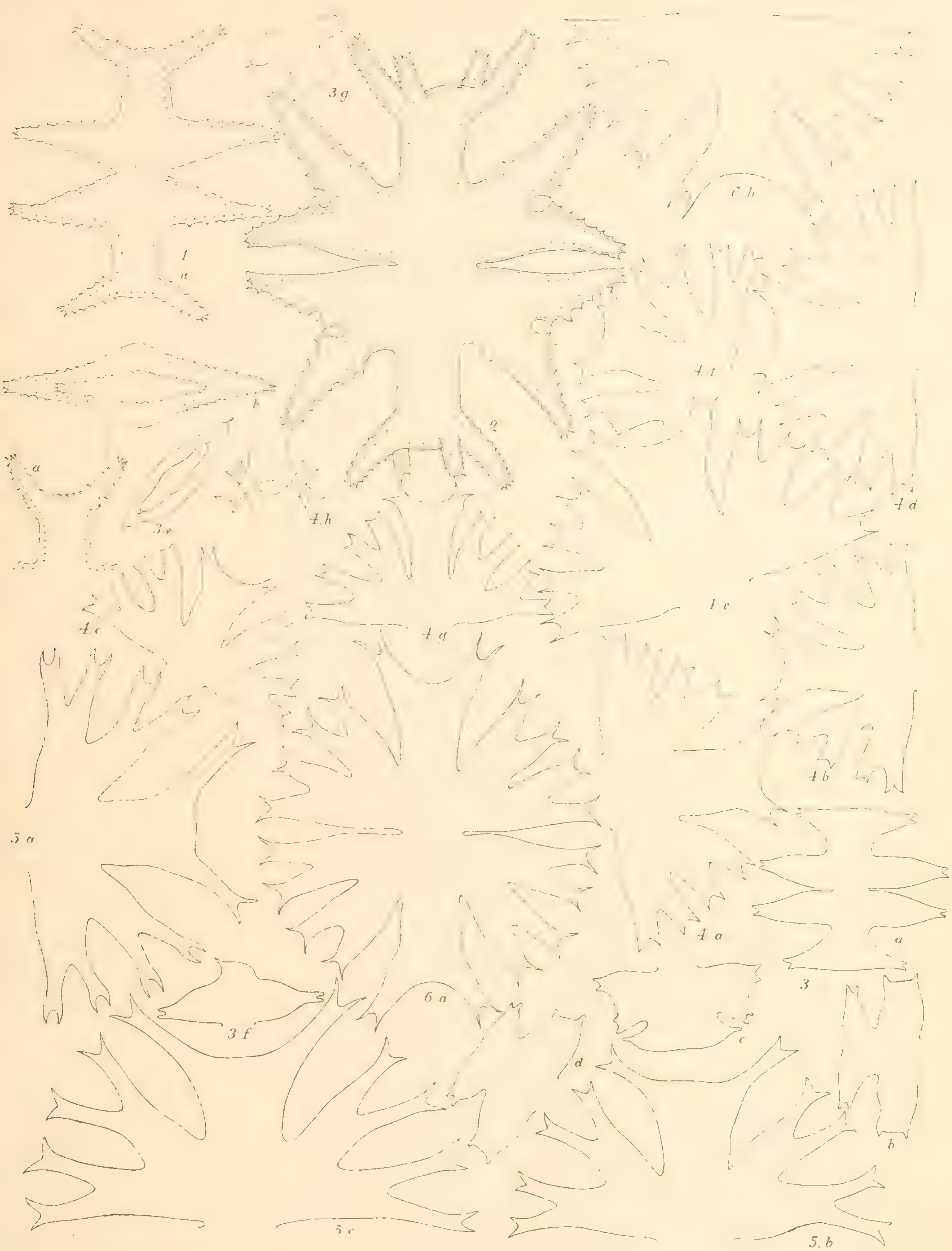


W. B. T. delt. 1885. Lith. W. Schlachter, Stockholm.



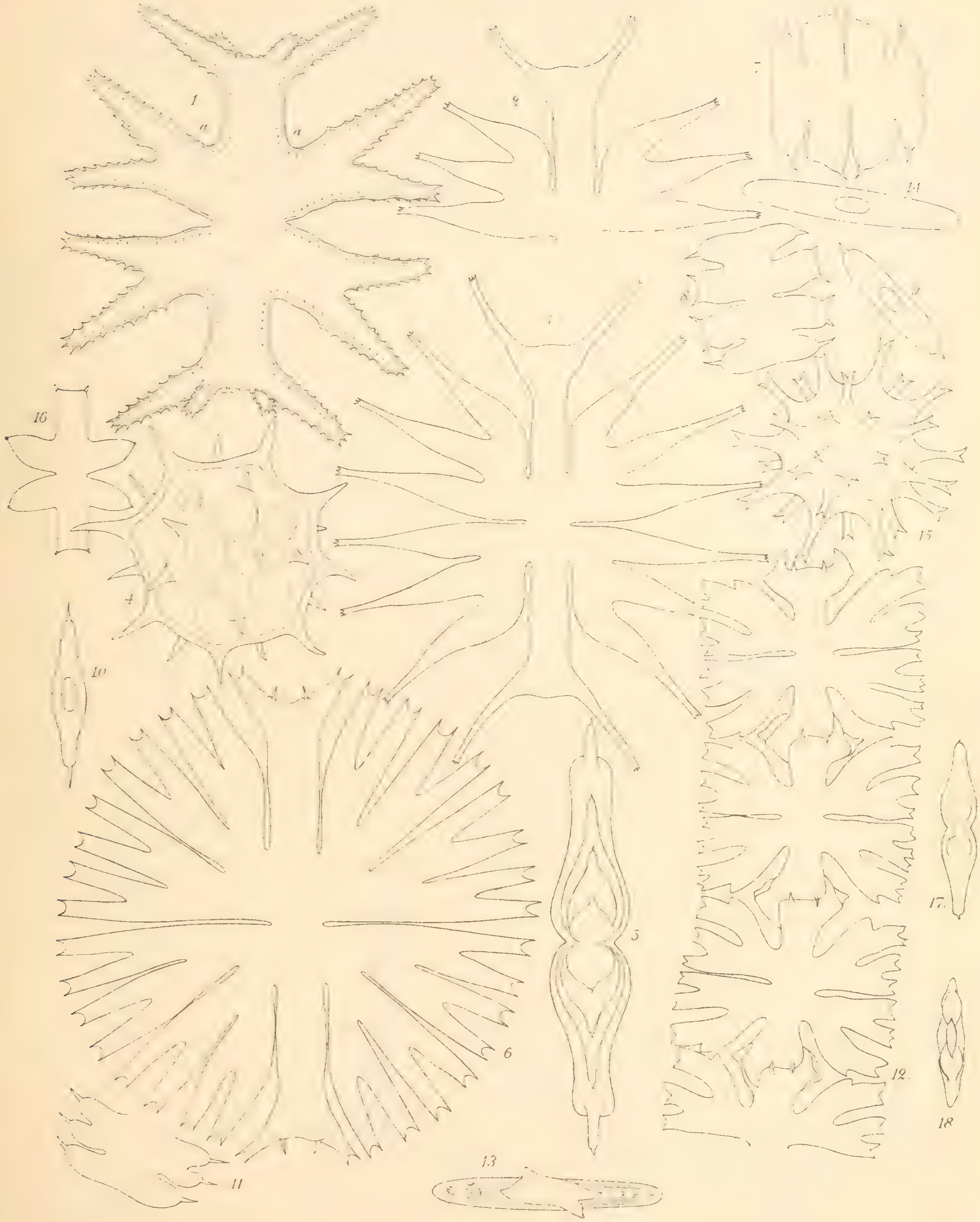
W. B. T. delt. 1885.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

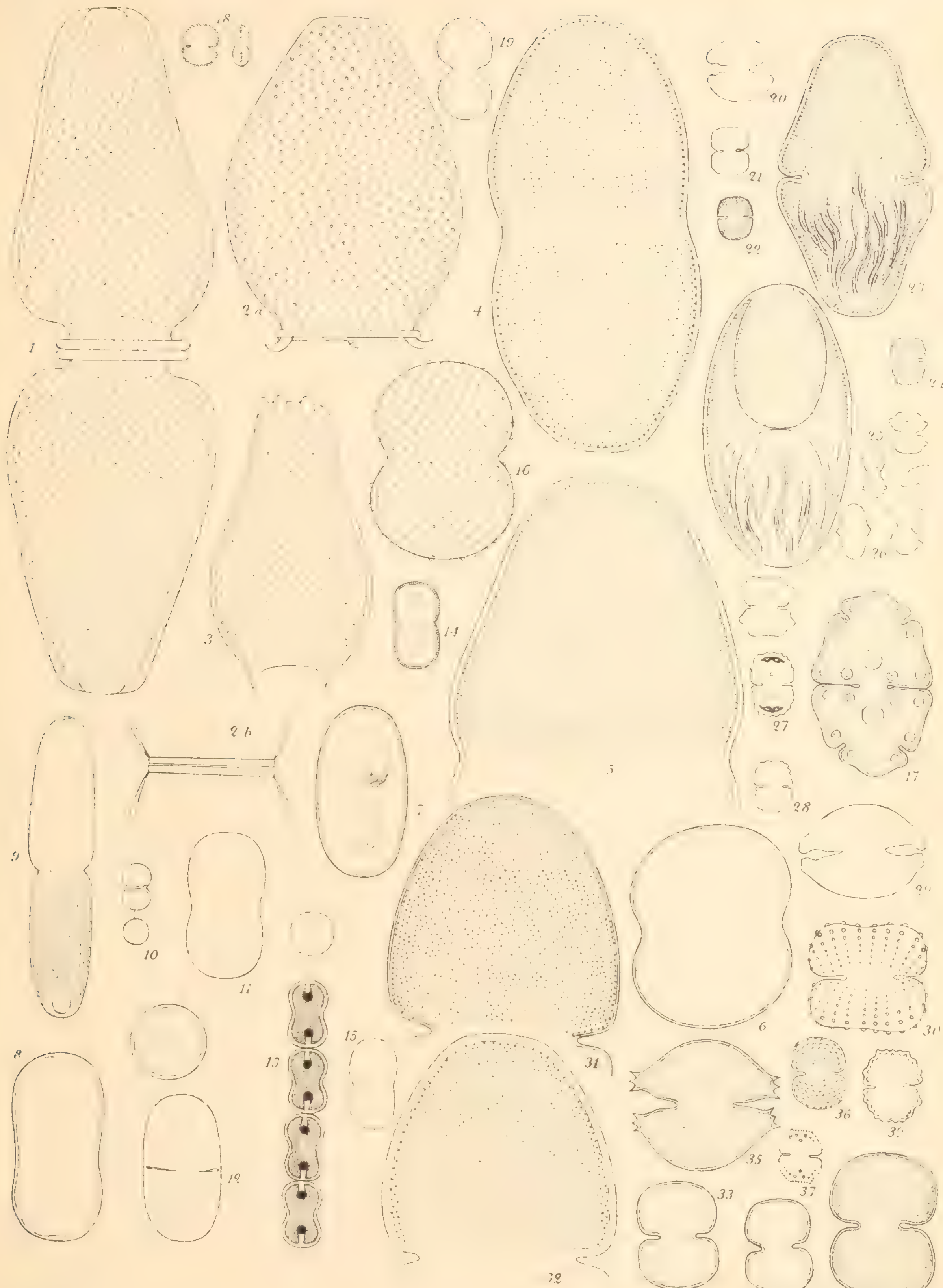


W. B. T. delt. 1885.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

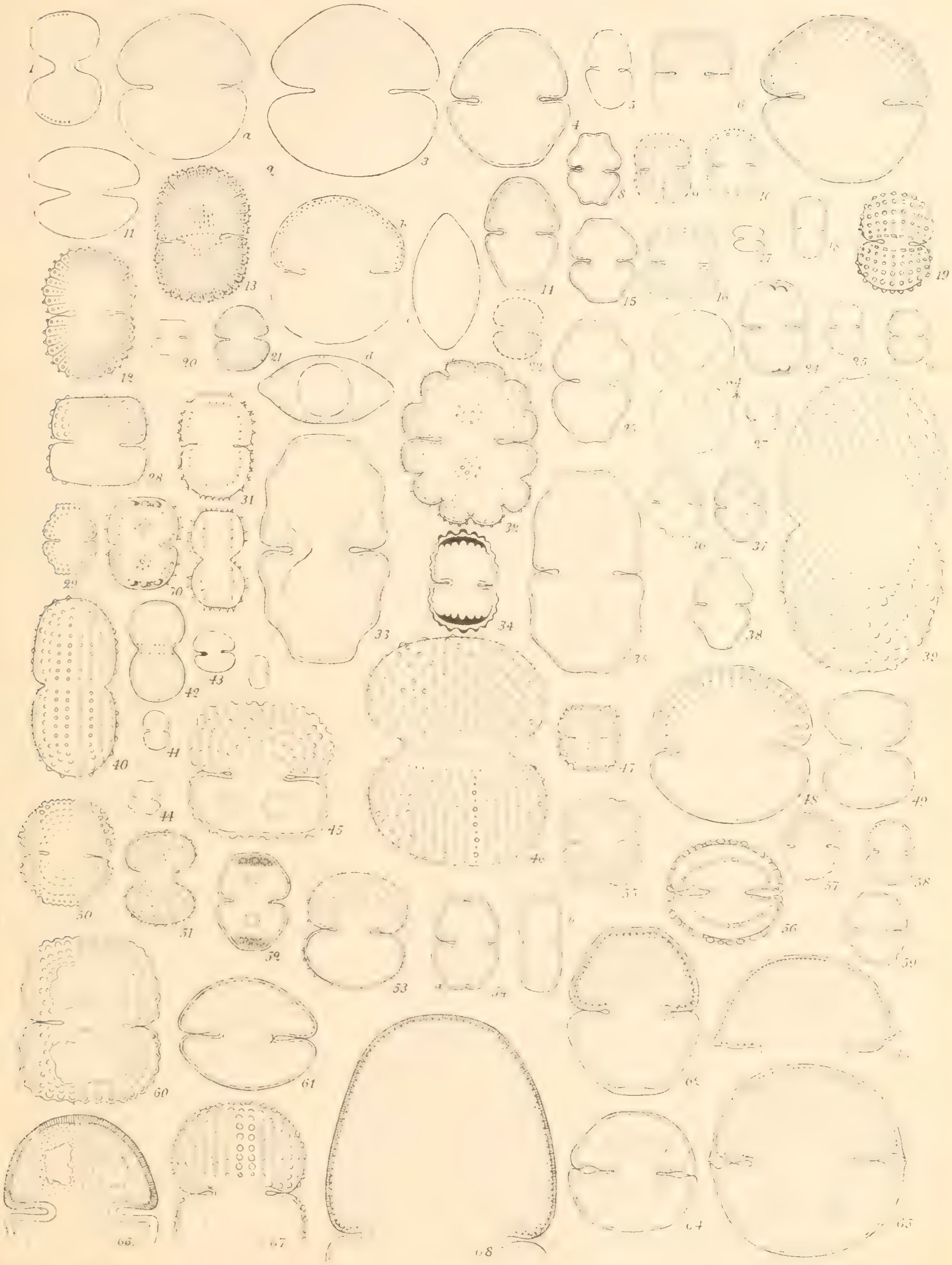


W. B. T. delt. 1885. Lith. W. Schlachter, Stockholm.

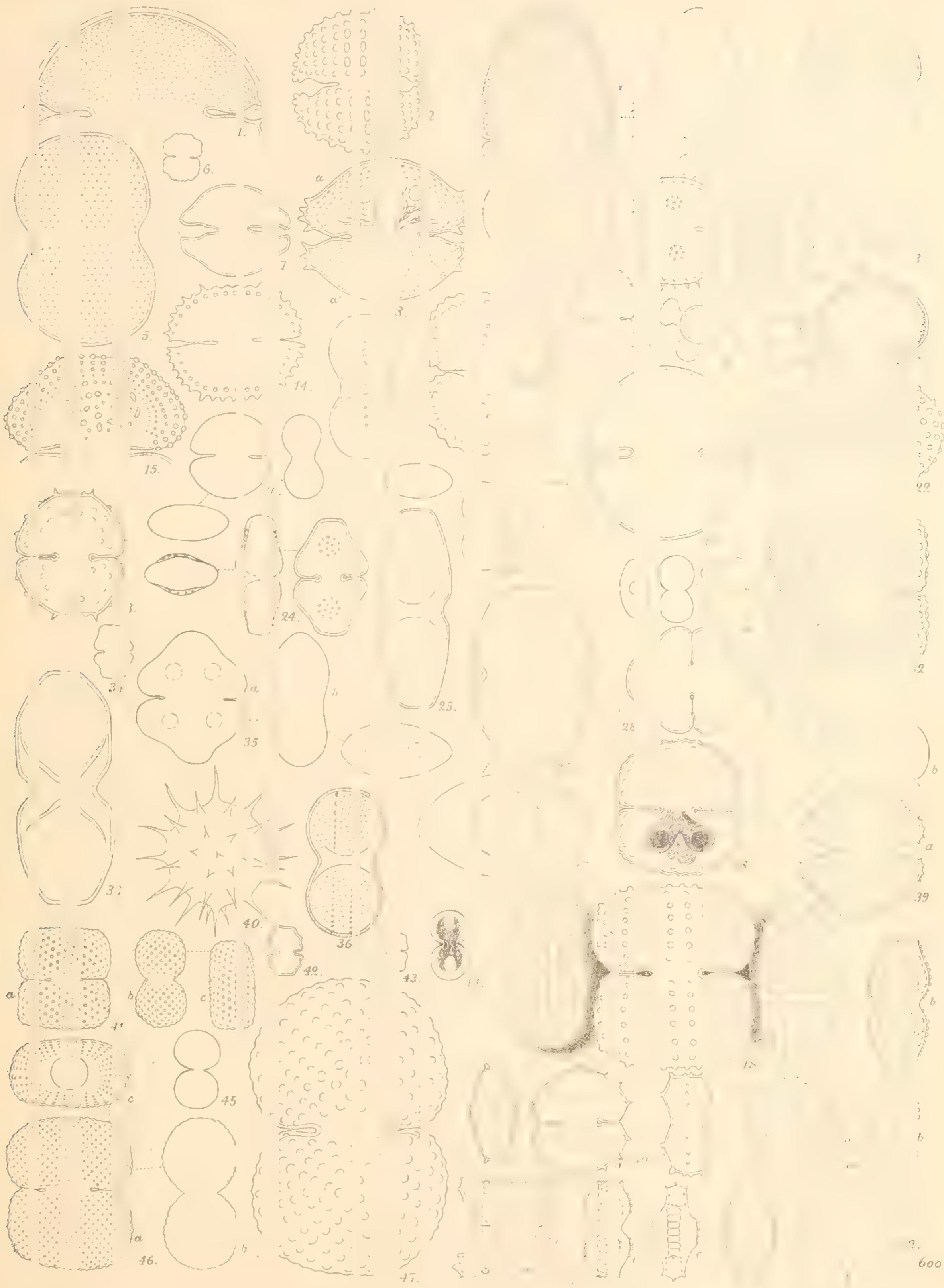


W. B. T. delt. 1885

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

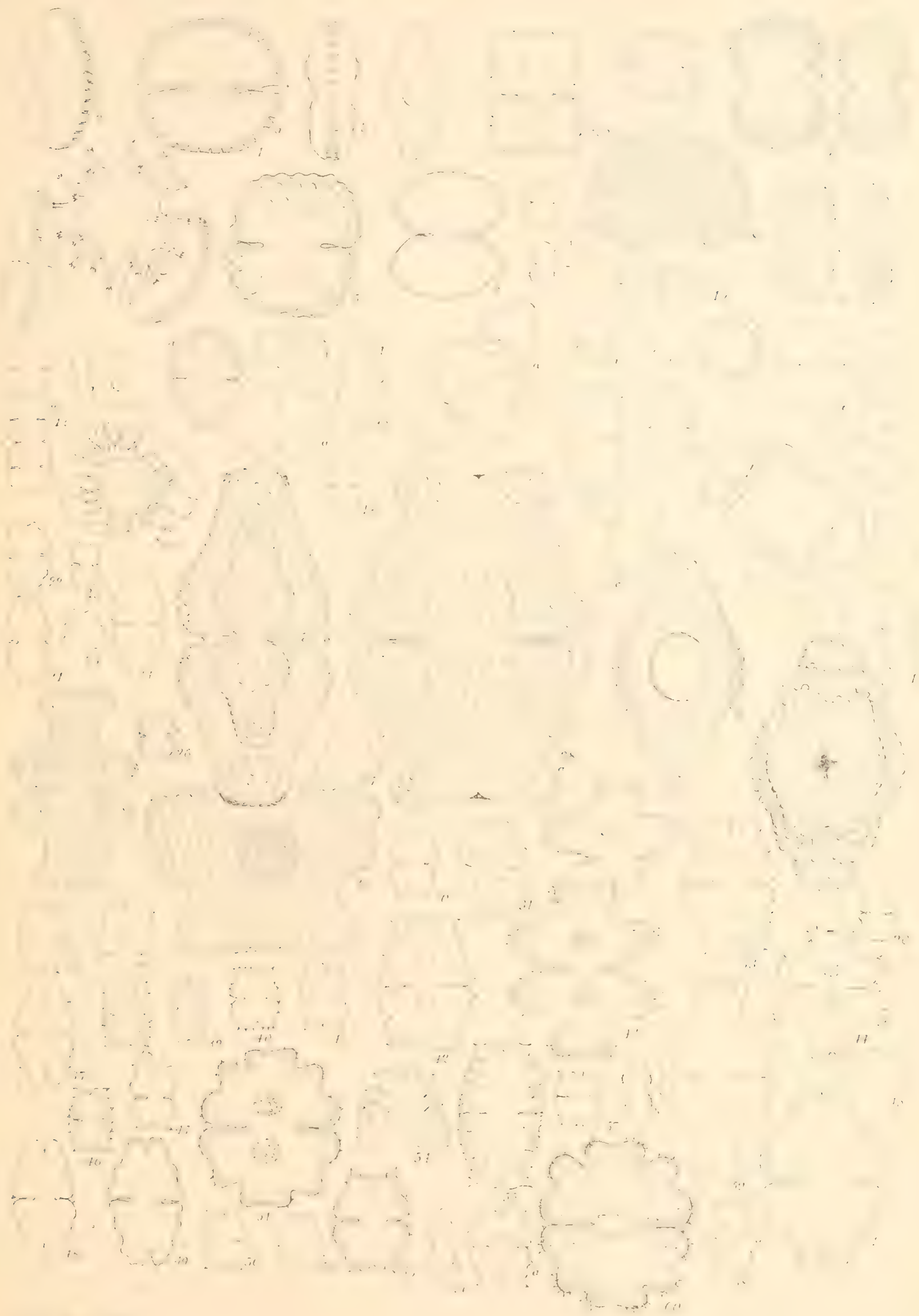


W B T delt. 1885 Lith. W. Schlachter, Stockholm.

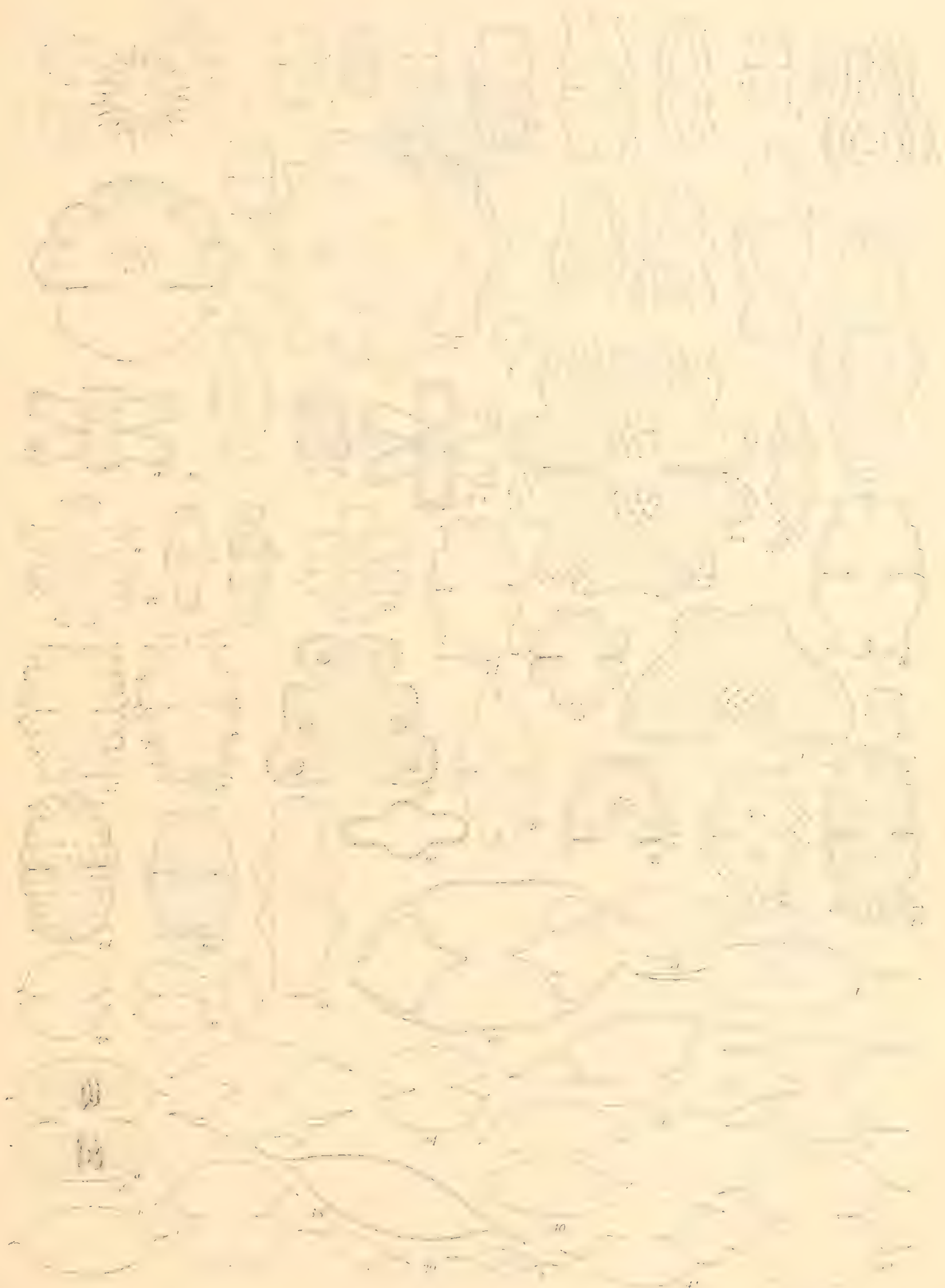


W. B. T. del. 188

Lit. W. Schlachter, Stockholm.

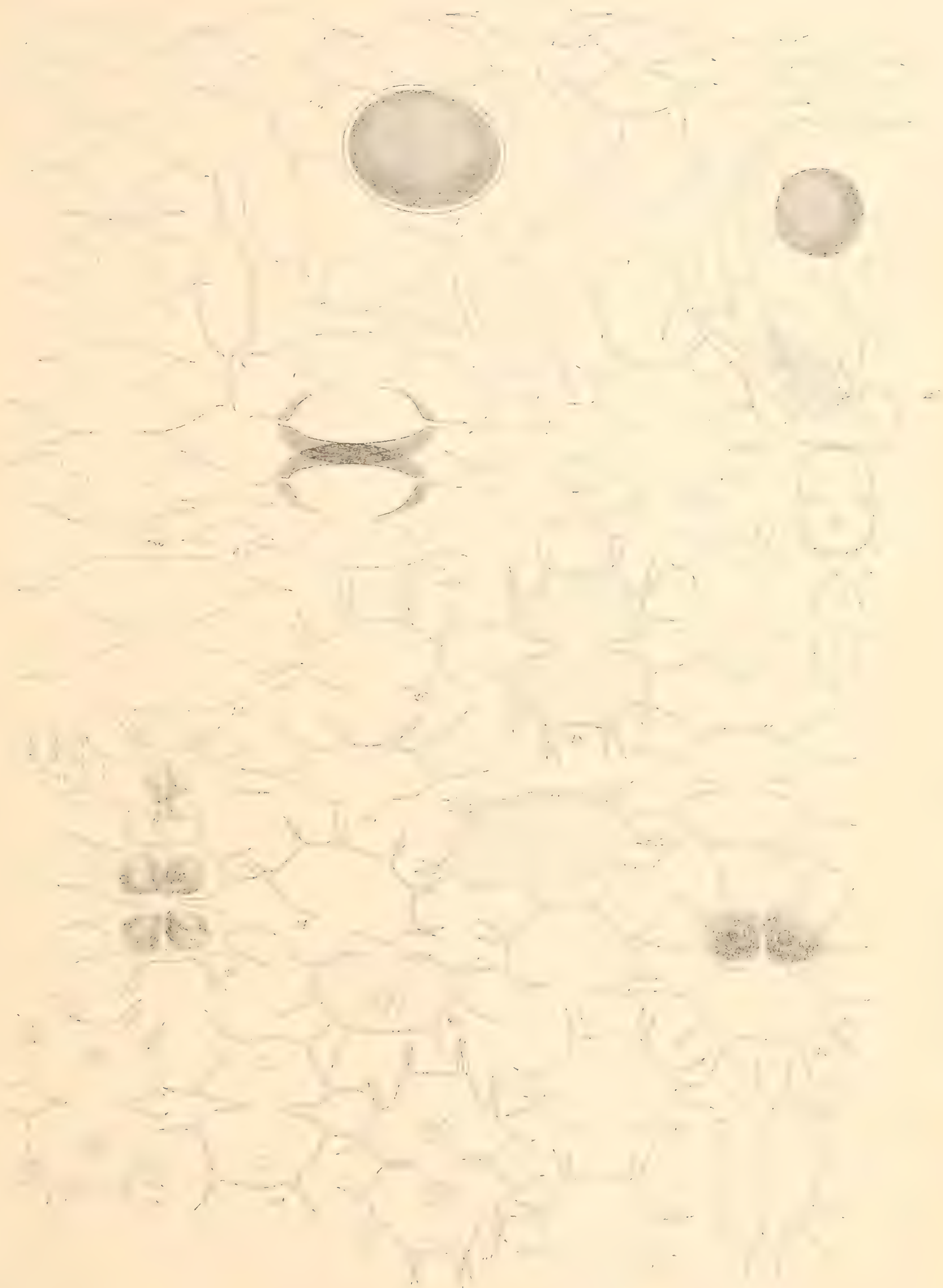


Lith. W. Schlachter, Stockholm.



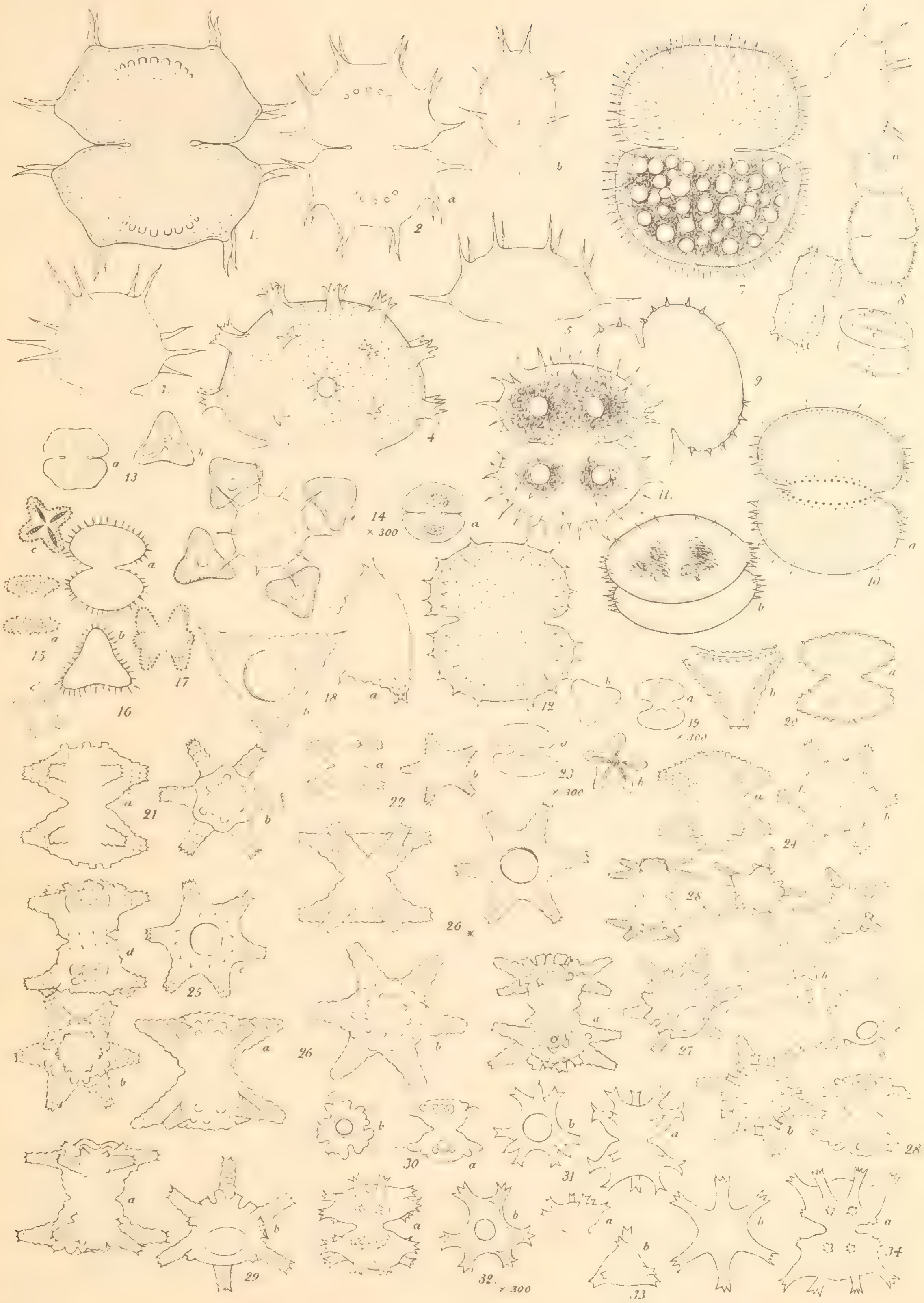
W. B. T. delt 1885

Lith. W. Schlachter, Stockholm.



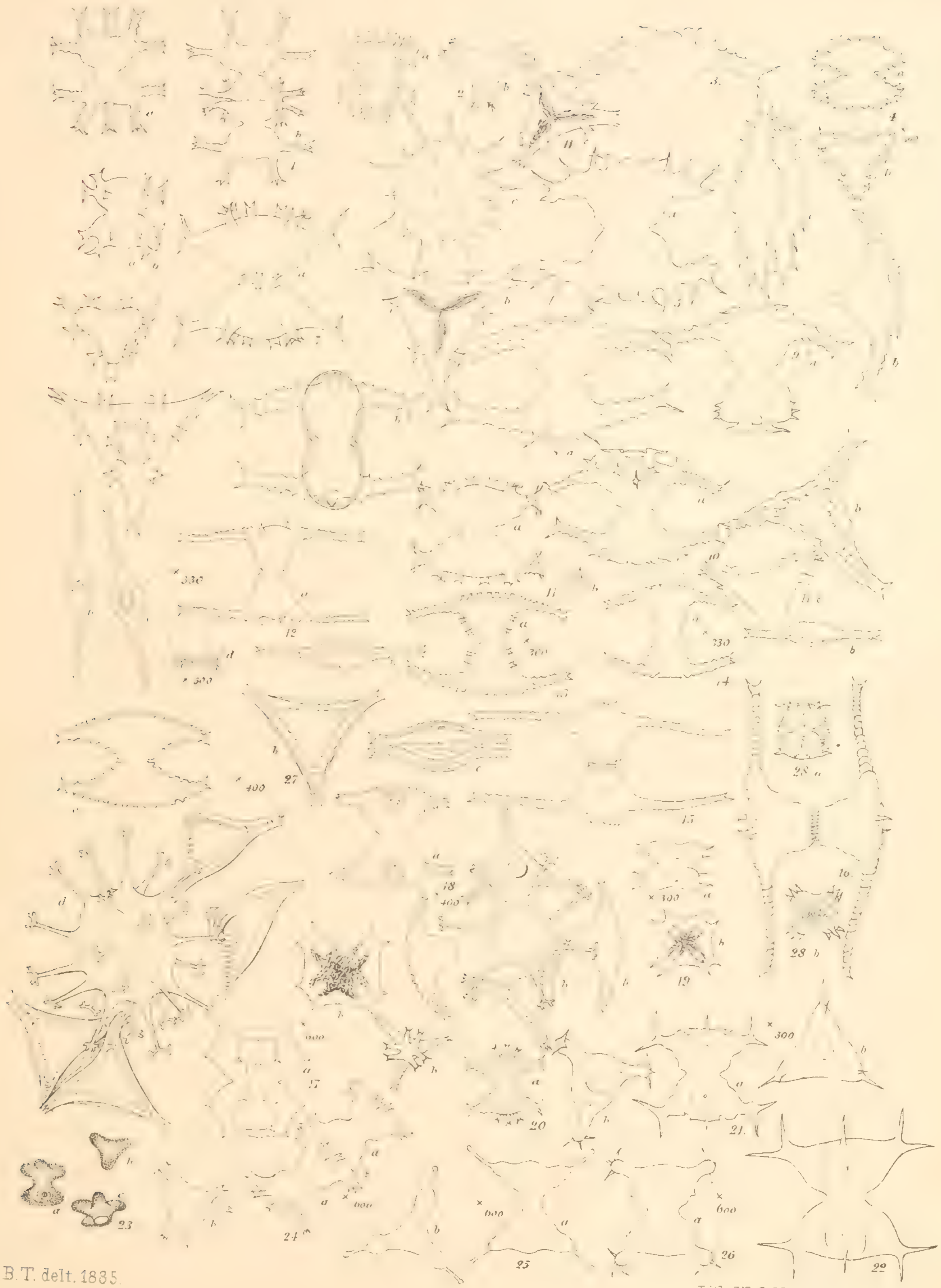
W. B T. delt. 1885.

Lith W. Schlachter, Stockholm.



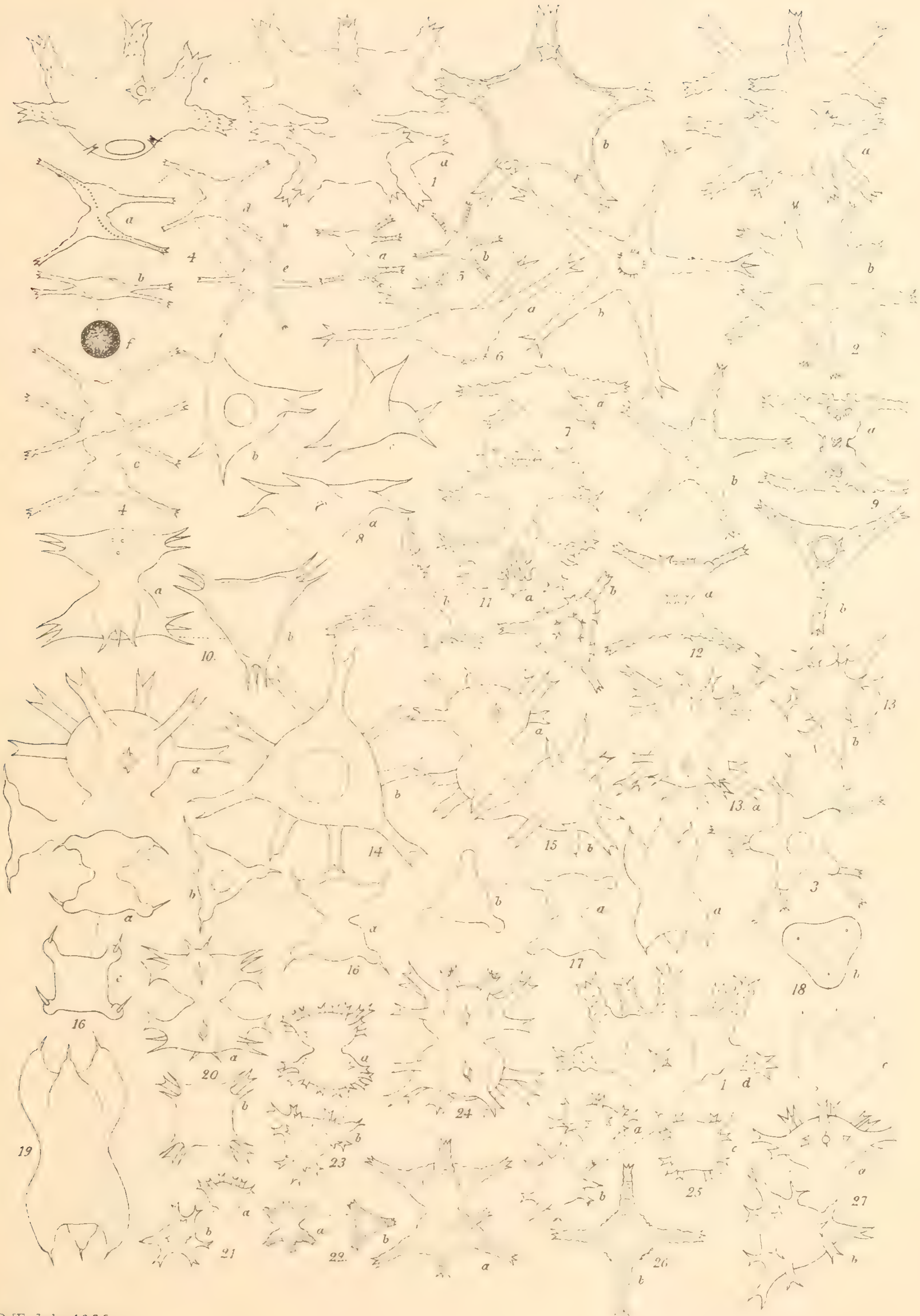
W B T delt 1835

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

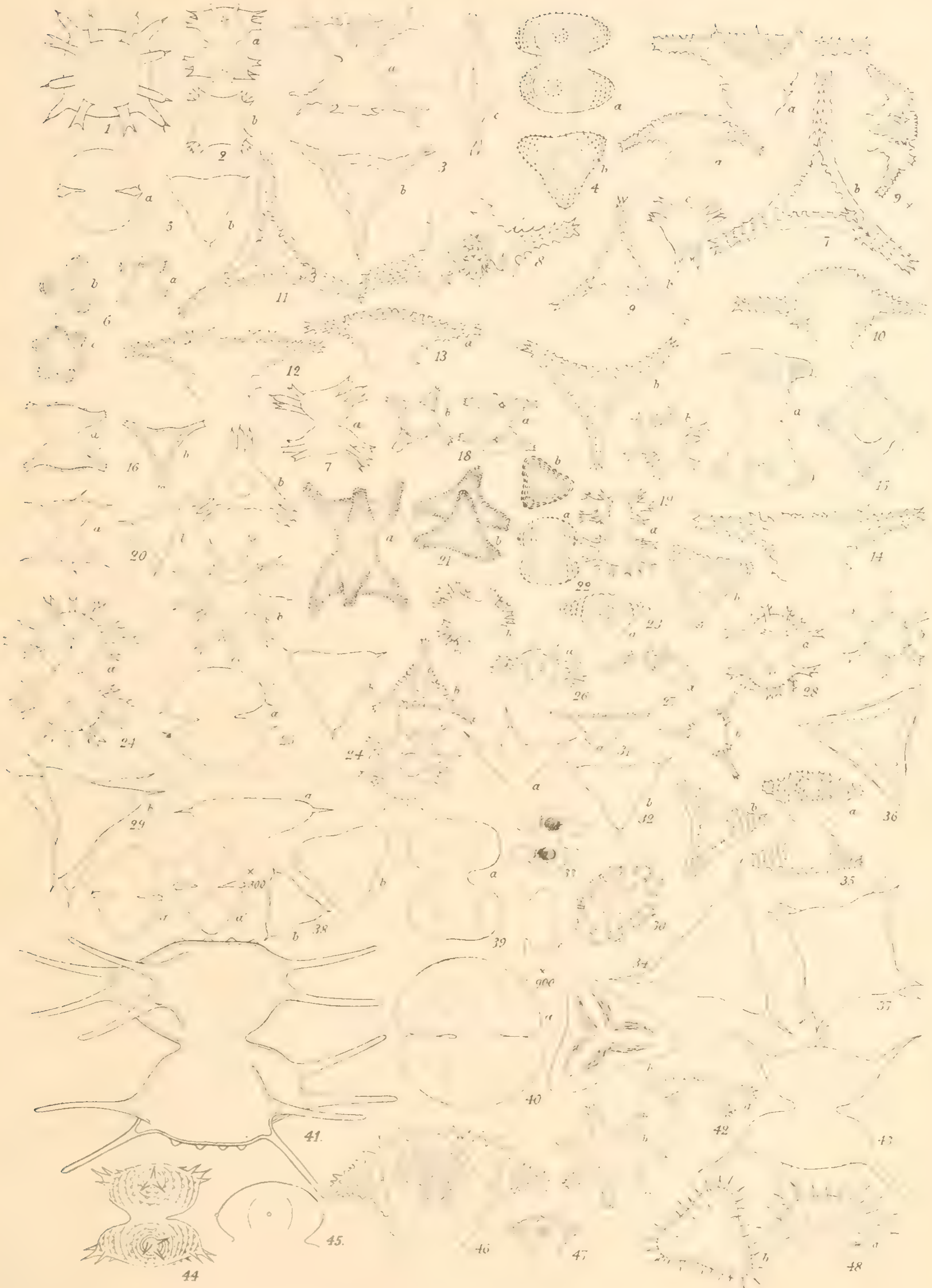


W. B. T. delt. 1885.

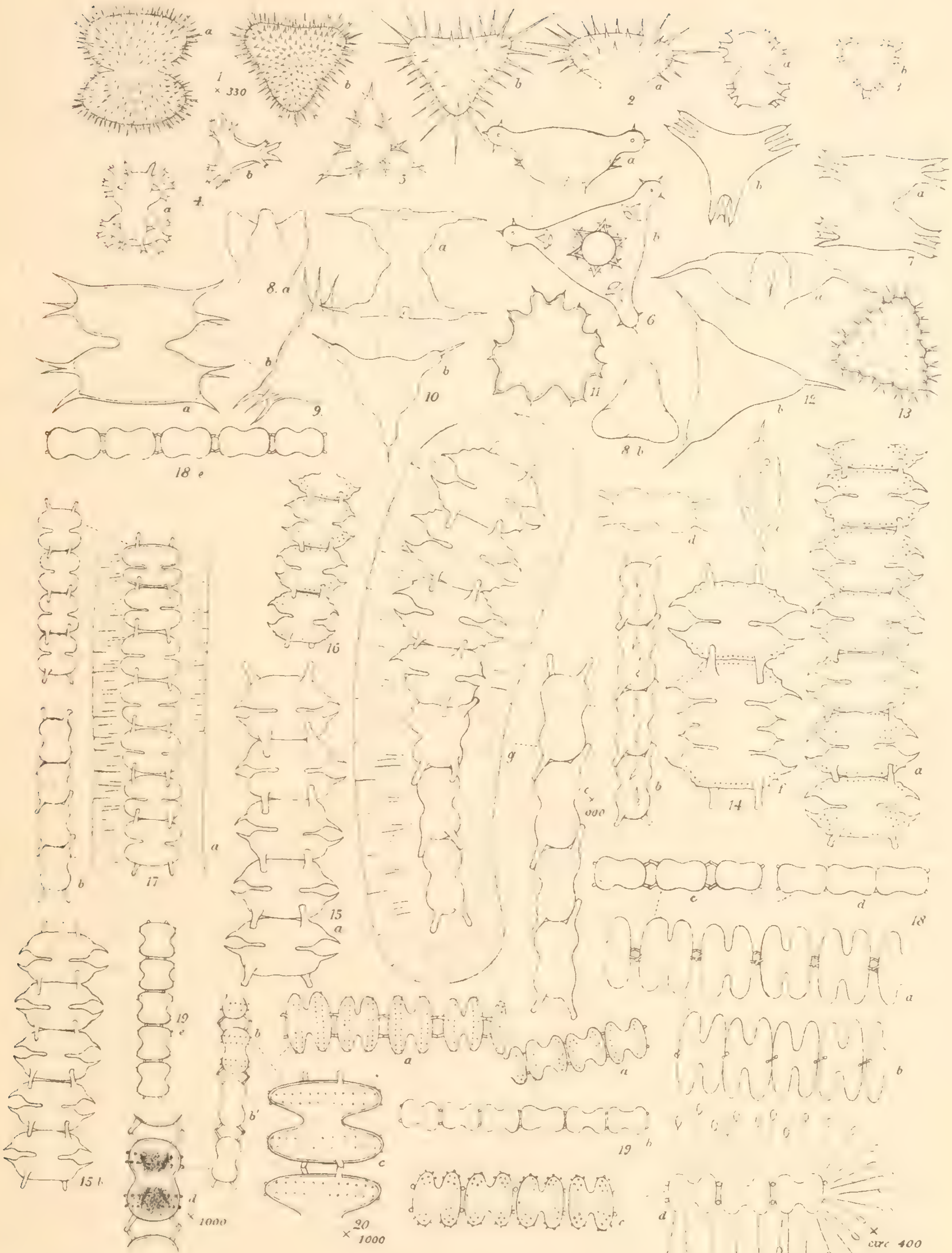
Lith. W. Schlachter, Stockholm.



T. B. T. del: 1885 Lith. W. Schlachter, Stockholm.

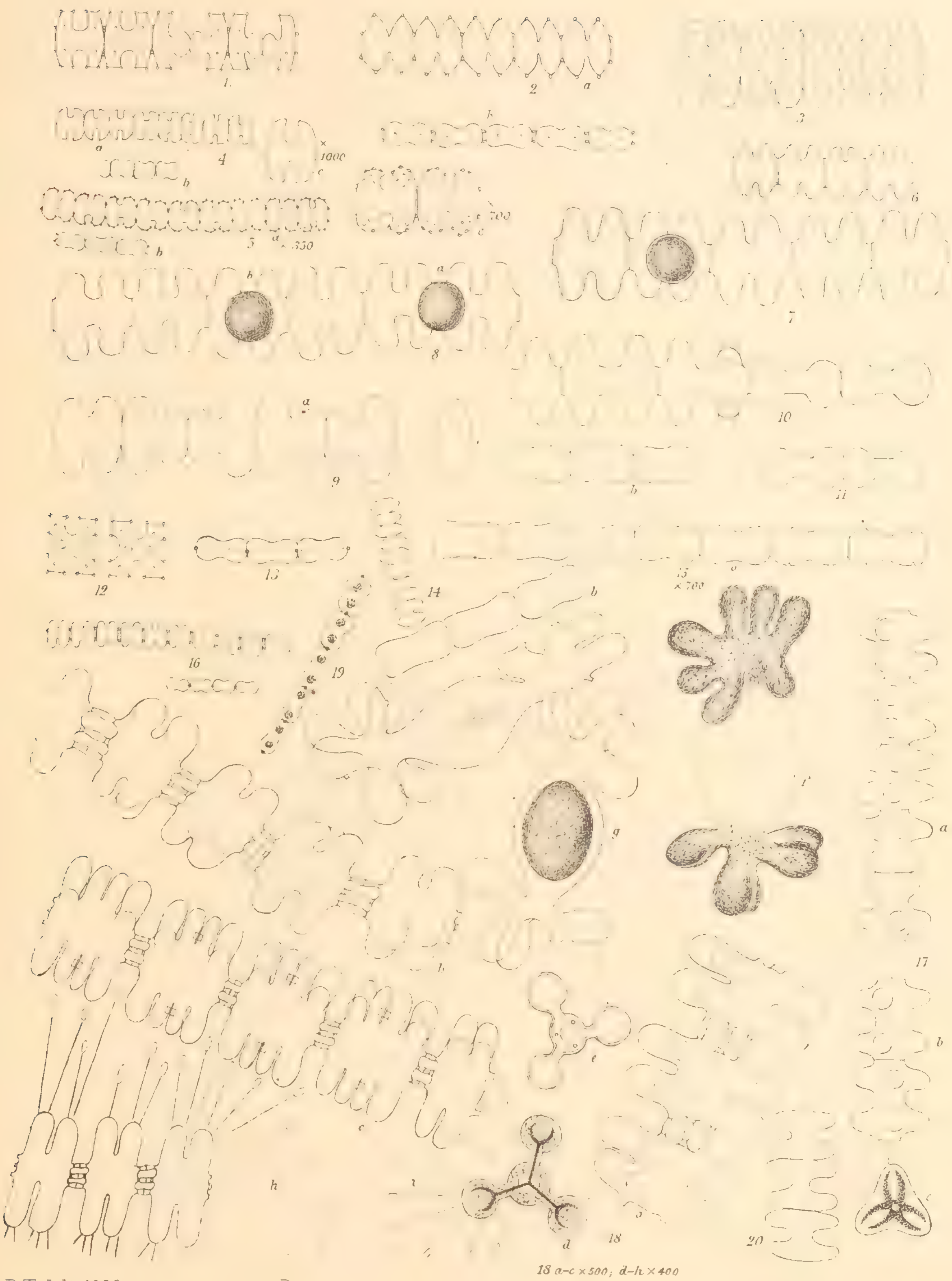


W. B. T. delt. 1885. Lith. W. Schlachter, Stockholm.



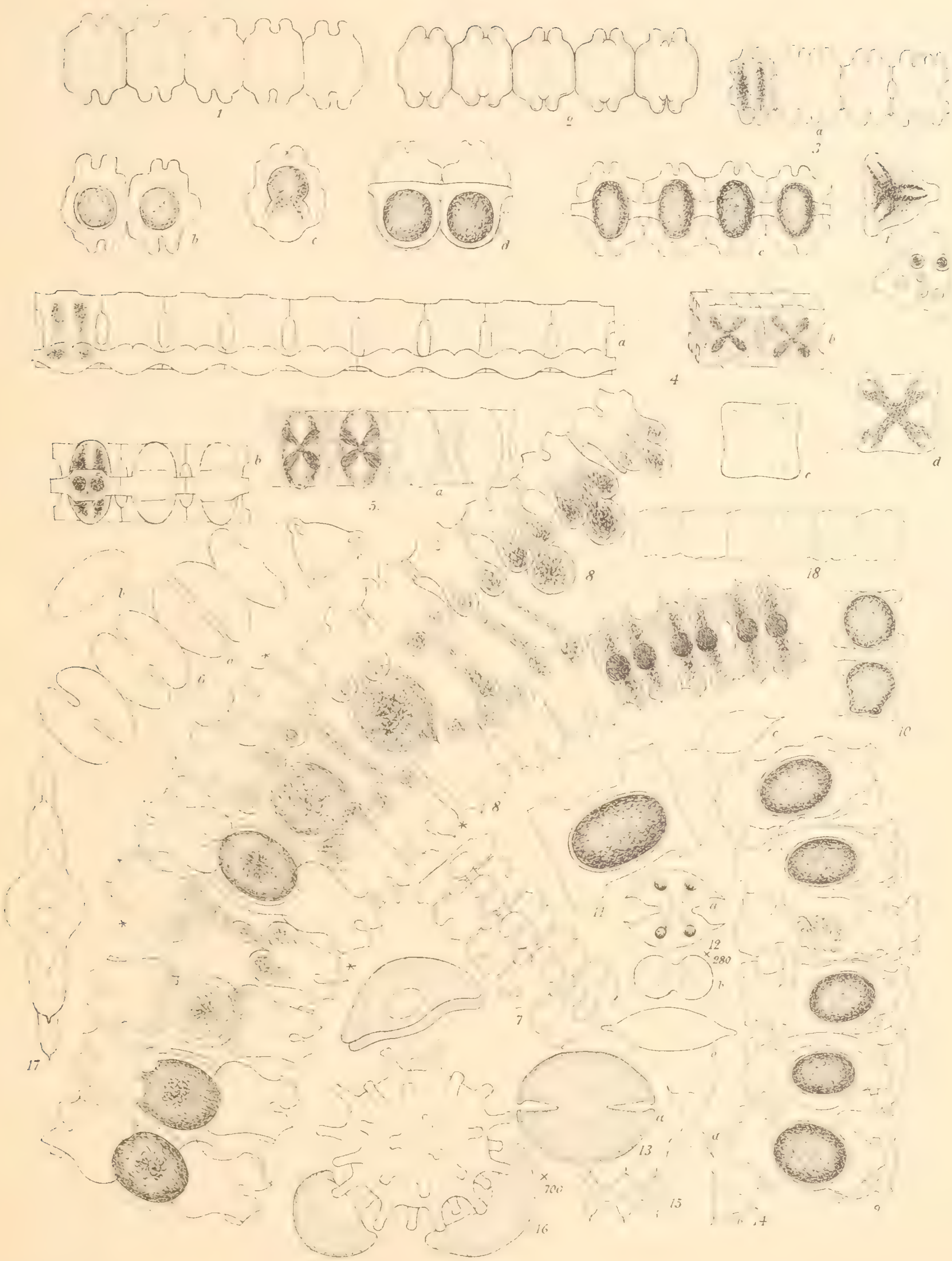
W. B. T. delt. 1885.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.



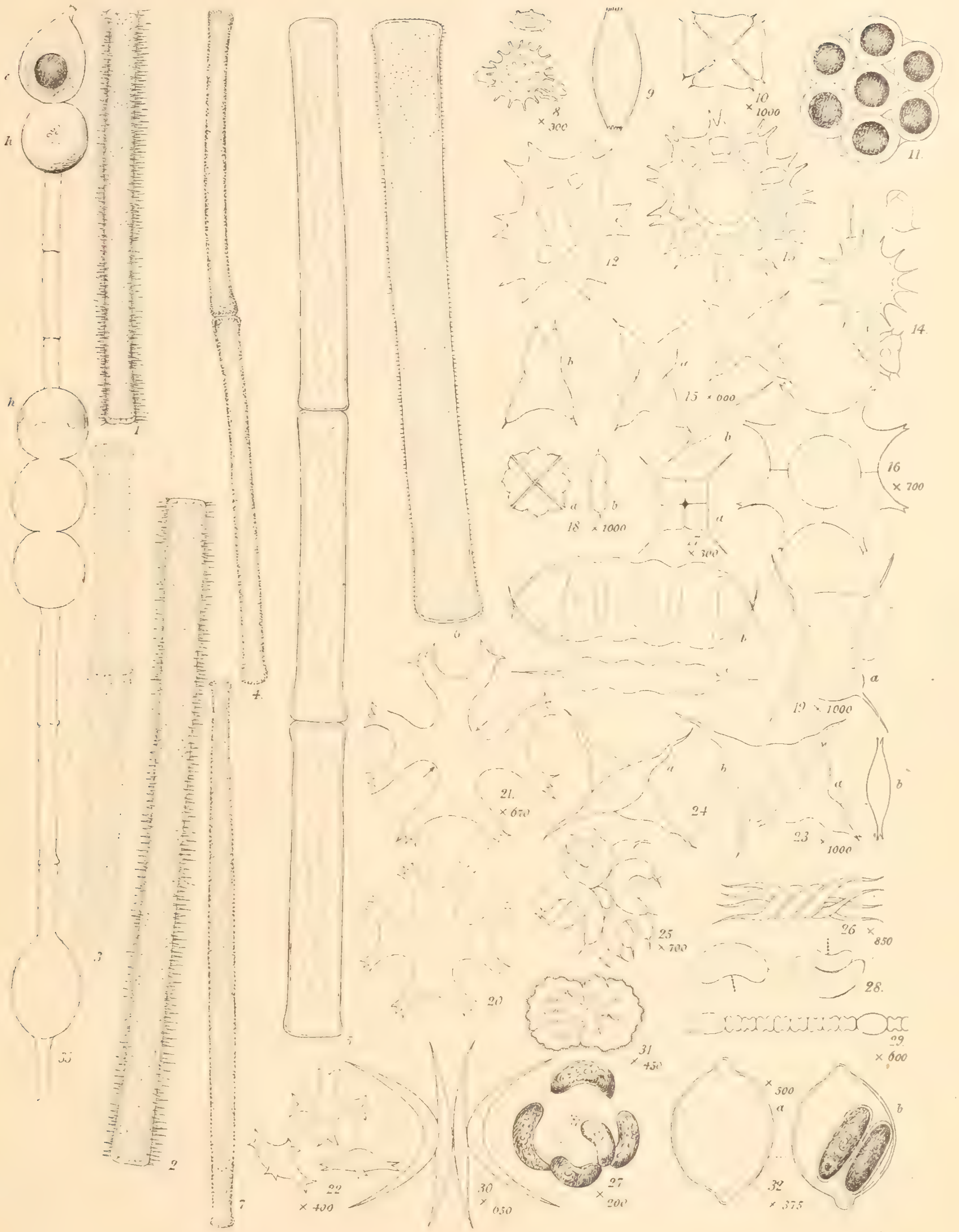
W. B. T. delt. 1885.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.



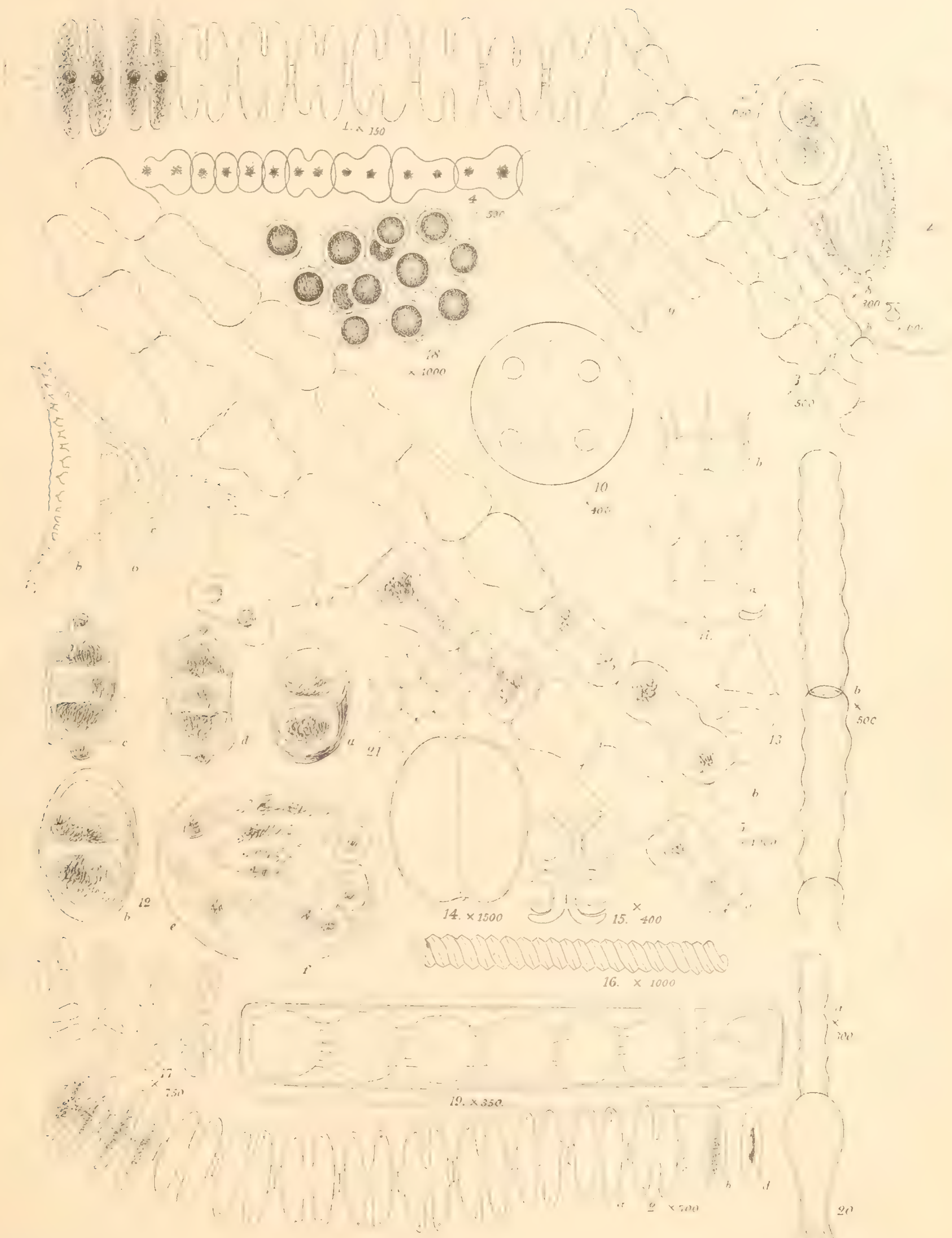
W. B. T. delt. 1885.

Lith. W. Schlachter, Stockholm

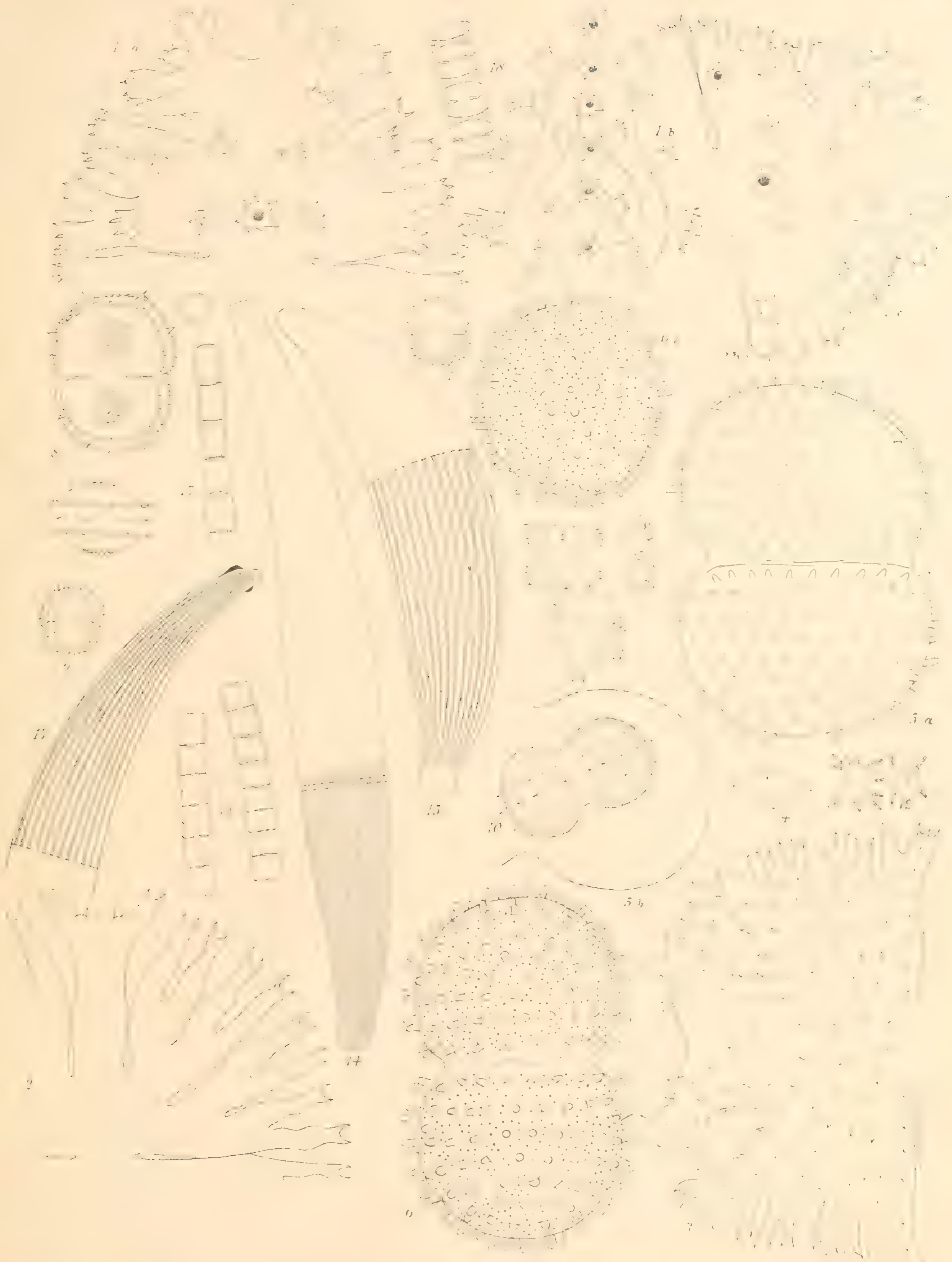


W. B. T. delt. 1885.

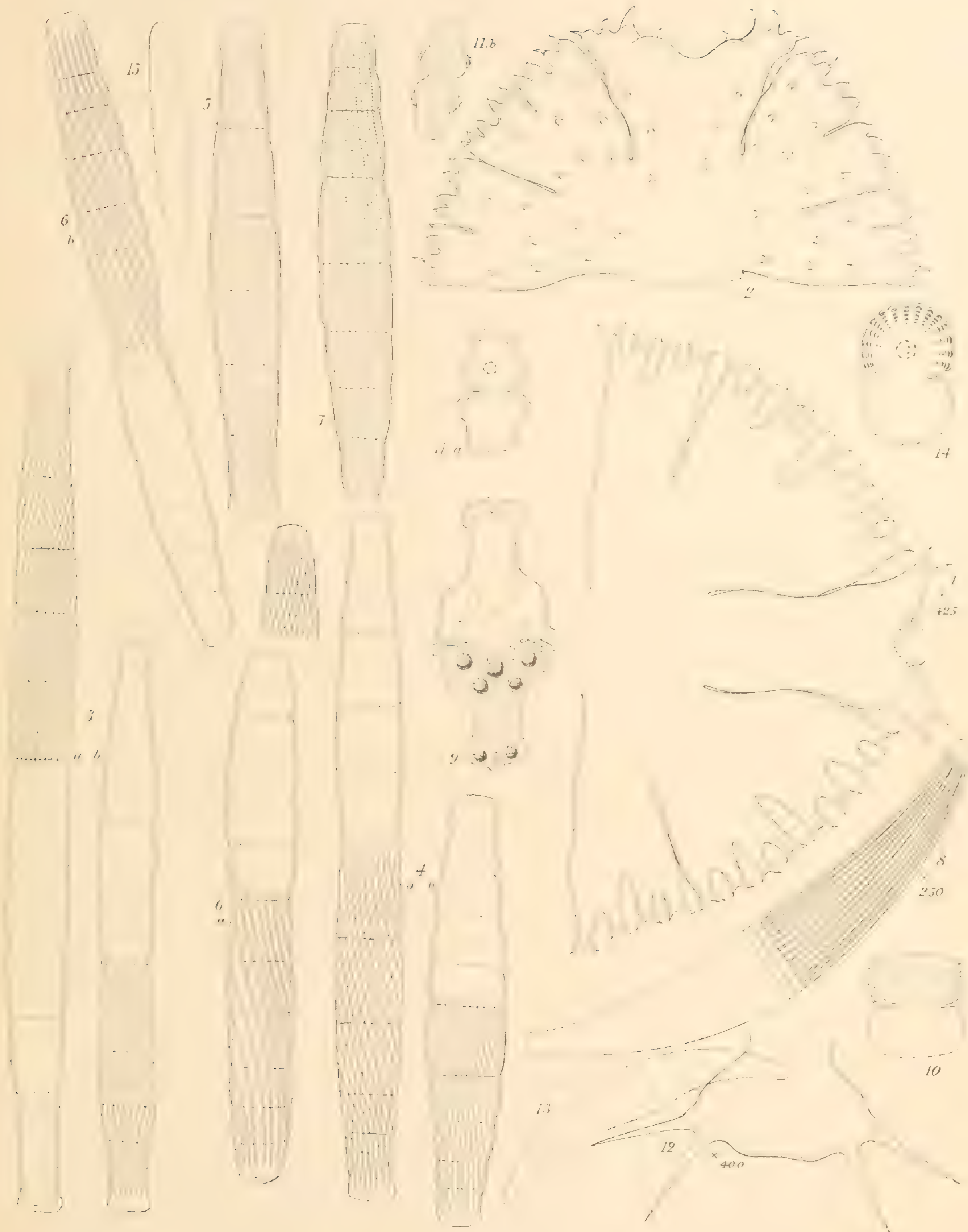
Lith W Schlachter, Stockholm.



W. B. T. delt. 1885. Lith. W. Schlachter, Stockholm.



Lith. W. Schlachter. Stockholm.



W. B. T. delt. 1885. Lith W. Schlachter, Stockholm.

KONGLIGA SVENSKA

VETENSKAPS-AKADEMIENS

HANDLINGAR.

NY FÖLJD.

TJUGUFEMTE BANDET.

1892.

FÖRRA HÄFTET.

Innehåll.

STOCKHOLM, 1894. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

miens

miens